

Évaluation de l'efficacité d'une prise en charge visuo-attentionnelle et oculomotrice d'enfants souffrant d'une dyspraxie visuospatiale

Thibault Lambillotte

Promotrice :
Pr. Dr. Anne Bragard

Année académique 2014-2015
Master en sciences psychologiques, à finalité spécialisée : neuropsychologie

Remerciements

Ce mémoire est le résultat d'un travail de deux ans. En préambule, je souhaiterais adresser mes remerciements aux personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce travail.

Tout d'abord, je remercie chaleureusement ma promotrice Pr. Dr. Anne Bragard pour sa disponibilité, son aide et ses conseils avisés tout au long de ce projet.

Ensuite, je remercie l'équipe de l'IRSA de Bruxelles grâce à laquelle j'ai eu accès aux données précieuses relevées pour la réalisation de ce mémoire ; et tout particulièrement Madame Anne-Catherine Jamart pour son temps, son implication et son intérêt porté à ce travail.

J'adresse mes plus sincères remerciements à mes parents pour leur soutien tout au long de mon parcours académique et pendant mon mémoire.

Je remercie aussi ma compagne, Mathilde Drese pour son soutien, ses encouragements et ses conseils, ainsi que mon ami, Kouros Afzalian pour son aide précieuse en matière de statistiques.

Finalement, je souhaiterais remercier mes proches, mes amis, et toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Table des matières

Introduction	9
I. Partie Théorique	11
1. Introduction	13
2. La dyspraxie.....	15
3. La dyspraxie visuospatiale.....	16
3.1. Définition	16
3.2. Troubles neurovisuels et lien avec la DVS	18
3.3. Diagnostic	28
3.4. Comorbidité, troubles associés et facteurs d'exclusion de la DVS.....	32
3.5. Les causes de la dyspraxie visuospatiale	34
3.6. Répercussions	35
3.7. Prises en charge.....	37
II. Partie expérimentale	41
1. Introduction	43
2. Méthodologie.....	45
2.1. Type d'étude et procédure.....	45
2.2. Hypothèses	46
2.3. Participants.....	47
2.4. Mesures	50
2.5. Programme de rééducation : détail des séances	54
3. Résultats	60
3.1. Analyses statistiques de groupe	60
3.2. Etudes de cas	65
3.3. Etude de cas : Marie.....	67
3.4. Etude de cas : Éric.....	77
3.5. Étude de cas : Rémi.....	88
4. Discussion	98
4.1. Introduction.....	98
4.2. Effets généraux observés	98
4.3. Est-ce attribuable à notre intervention ?	104
4.4. Particularité de l'échantillon	105

4.5. Améliorations, limites et pistes futures.....	106
Conclusion.....	109
Bibliographie.....	111
□ Livres.....	111
□ Articles	113
□ Sites internet.....	117
□ Conférences.....	118
□ Cours	121
□ Mémoires.....	121
□ Tests	122
Annexes	123
1. Annexe n°1 : Programme de rééducation, détail des douze séances.....	125
2. Annexe n°2 : lignes de base	129
2.1. Ligne de base : poursuite oculaire.....	129
2.2. Ligne de base : saccades oculaires (douze planches).....	130
2.3. Ligne de base : exploration de scènes visuelles.....	131
3. Annexe n°3 : exercices de poursuites oculaires	132
3.1. Exemple d'exercice : suivi de ligne	132
3.2. Exemple d'exercices : lignes entremêlées.	133
3.3. Exemple d'exercices : labyrinthe.....	134
3.4. Exemple d'exercices : nuage de points.....	135
3.5. Exemple d'exercice : tracé de lignes.....	136
3.6. Exemple d'exercice : Labyrinthe avec la technique PACE	137
3.7. Exemple d'exercice : jeu de l'oie.....	138
4. Annexe n°4 : exercices de saccades oculaires.....	139
4.1. Exemple d'exercice : pointage.....	139
4.2. Exemple d'exercice : barrage.....	140
4.3. Exemple d'exercice : barrage.....	141
4.4. Exemple d'exercice : jeu des 7 erreurs	142
4.5. Exemple d'exercice : retrouver les paires	142
4.6. Exemple d'exercice : retrouver les objets	143
4.7. Exemple d'exercice : Représentation mentale	144
5. Annexe n°5 : Exercices d'exploration de scènes visuelles complexes	145

5.1.	Exemple d'exercice : description de scènes visuelles.....	145
5.2.	Exemple d'exercice : figures enchevêtrées, poissons	147
5.3.	Exemple d'exercice : recherche visuelle, animaux.....	148
5.4.	Exemple d'exercice : analyse de scènes visuelles, planche modifiée du jeu « objets cachés » : instruments de musique	149
5.5.	Exemple d'exercice : analyse de scènes visuelles, planche modifiée du jeu « objets cachés » : lettres	150
5.6.	Exemple d'exercice : planche du « Qui-est-ce ? » visuospatial géométrique.....	151
5.7.	Exemple d'exercice : domino	152
6.	Annexe n°6 : Analyses de groupe, tableaux SPSS.....	153
6.1.	Comparaison des résultats aux lignes de base pour tous les huit enfants confondus (test t données appariées).	153
6.2.	Tableau 2 : tableau récapitulatif des lignes de base : détail des scores bruts et résultats significatifs au test Mc Nemar pour chaque enfant	154
6.3.	Comparaison entre les scores obtenus au prétest et ceux obtenus au posttest (test t pour données appariées).....	155
7.	Annexe n°7 : études de cas.....	158
7.1.	Etude de cas: Zolan	158
7.2.	Etude de cas : Samuel	165
7.3.	Etude de cas : Salomon	175
7.4.	Etude de cas : Jérôme.....	183
7.5.	Étude de cas : Kelly	193
8.	Annexe n°8 : lettre de garantie d'accès à la population particulière	206
	Résumé	207

Introduction

Ce mémoire intitulé « Évaluation de l'efficacité d'une prise en charge visuo-attentionnelle et oculomotrice chez les enfants présentant une dyspraxie visuospatiale » s'articule autour de la dyspraxie visuospatiale et des troubles neurovisuels généralement associés et consiste à proposer un programme de revalidation et d'en vérifier l'efficacité dans cette population d'enfants en particulier.

Malgré la grande proportion d'enfants dyspraxiques (de 3 à 6%), ce trouble reste, à l'heure actuelle, peu connu (Mazeau, 2010 ; Noël, 2015 mars). Ces enfants présentent plus particulièrement des difficultés motrices et praxiques qui consistent en la mauvaise réalisation de gestes. Autrement dit, « la dyspraxie est un trouble de la réalisation du geste, secondaire à l'impossibilité (ou l'anomalie) de programmer automatiquement et d'intégrer au niveau cérébral, les divers constituants sensori-moteurs et spatiaux-temporels du geste volontaire » (Mazeau, 1995, p 67).

À ce jour, les cliniciens ont distingué plusieurs types de dyspraxie. L'une d'entre elle, la dyspraxie visuospatiale (DVS) se caractérise par la présence de troubles visuospatiaux, et de troubles praxiques. À l'heure actuelle, les professionnels de la santé privilégient l'aménagement, le réaménagement de l'environnement de ces enfants dyspraxiques.

Dès lors, nous avons tenté dans ce mémoire d'objectiver l'efficacité d'un programme de revalidation visant à améliorer les capacités oculomotrices nécessaires à la lecture. Par le biais de ce programme nous pourrions constater si ce type d'enfant est réceptif ou non à la rééducation. Ce programme se compose de trois blocs de quatre séances de rééducation portant sur les poursuites oculaires, les saccades, et l'exploration de scènes visuelles. Ces trois mouvements oculaires sont choisis car ils sont intrinsèquement liés à la lecture et sont généralement déficitaires chez les enfants DVS. Nous espérons observer une amélioration de la lecture par le biais de ce programme de revalidation ne travaillant pas directement la lecture mais bien les stratégies du regard nécessaires à celle-ci.

Ce mémoire se divise en deux parties, une théorique et une pratique.

Dans la partie théorique, une discussion des caractéristiques de la dyspraxie visuospatiale ainsi que l'état des recherches dans ce domaine seront développés. Des réponses aux questions suivantes « Quel est le diagnostic de la dyspraxie visuospatiale ? », « Comment fonctionne un enfant dyspraxique visuospatiale lors de tâches sollicitant ses fonctions déficitaires ? », « Quelles sont les fonctions déficitaires d'un enfant dyspraxique visuospatiale ? » ainsi que des pistes de réflexions seront émises dans le but d'envisager un aménagement pour pallier ce trouble.

La seconde partie consiste en la méthodologie de notre étude ainsi qu'en la description et l'explication du programme de rééducation. Ce programme créé en collaboration avec ma comémorante Olivia Balocco, étudiante en logopédie et sous la tutelle de notre promotrice Pr. Dr. Anne Bragard vise à évaluer l'efficacité d'une prise en charge des stratégies du regard mobilisées dans la lecture et sollicitant les fonctions neurovisuelles, attentionnelles, et visuospatiales sur les capacités de lecture d'enfants atteints de DVS.

Le choix des exercices et des activités sera étayé par des études antérieures. L'échantillonnage, le profil des participants ainsi que leurs résultats seront à leur tour commentés et analysés dans le but de répondre à la question principale de ce mémoire : « Peut-on améliorer les capacités de lecture des enfants DVS à l'aide d'une prise en charge des stratégies oculomotrices ? »

Après l'analyse de groupe, nous avons procédé à des études de cas en vue de répondre à cette question de recherche. Nous verrons si des effets entre le prétest et le posttest ont été observés, et ce, dans quelle proportion d'enfants et dans quel domaine mesuré. Nous déterminerons ensuite si ces faits sont attribuables à notre intervention.

Une conclusion reprenant les points principaux de notre étude ainsi que la réponse à notre question sera finalement exposée.

I. Partie Théorique

1. Introduction

Dans cette partie nous allons brièvement décrire ce qu'est la dyspraxie. Après cela, nous allons directement nous focaliser sur un type particulier de dyspraxie, la dyspraxie visuospatiale dite « DVS ». La partie théorique tente de regrouper le profil d'enfants souffrant de DVS reprenant les différents points de vue parfois divergents mais aussi et surtout parfois convergents au sujet de ce trouble d'apprentissage.

Dans la première partie les troubles praxiques et visuospatiaux seront développés. Dans la littérature, les cliniciens ont remarqué une très grande association de troubles DVS avec des troubles dits « neurovisuels » car ils ont comme base commune la vision. Dès lors, les divers types de troubles neurovisuels seront décrits en suivant l'ordre de traitement que subit l'information visuelle en commençant par le niveau perceptif, continuant avec les praxies de l'œil effectuées en vue de chercher l'information, et terminant par le niveau cognitif.

Ensuite, les caractéristiques de la DVS seront abordées en vue de poser un diagnostic. Pour ce faire, il convient de relever des plaintes au niveau du secteur des gestes, de l'espace et du graphisme, et investiguer les domaines dans lesquels des difficultés apparaissent tels que le domaine scolaires, le domaine praxique, le domaine relevant du traitement visuospatial, ainsi que le domaine neurovisuel.

La comorbidité de la DVS et les facteurs d'exclusion seront abordés dans le but de mieux dresser le profil d'un enfant DVS tout en permettant d'affiner le diagnostic.

Les facteurs soupçonnés à l'origine des troubles associés à la DVS sont ensuite exposés. À ce sujet, nous verrons la difficulté d'énoncer une cause claire et précise. En réalité, il s'agit plus souvent d'une série de causes variées cumulables et bien souvent encore, dans certains cas, les causes ne peuvent être décelées. Au final, étant donné qu'il existe plusieurs facteurs possibles pas toujours identifiables, il est presque impossible d'en déduire leur implication et leur étendue. Ces observations rendent bien compte de la difficulté de dresser le profil type de l'enfant souffrant de DVS.

Étant donné les diverses fonctions touchées, il existe toute une série de domaines dans lesquels on peut en soulever les répercussions. L'enfant souffrant de DVS éprouve généralement des difficultés au niveau scolaire, psychologique et social.

Cette partie se termine sur les quelques exemples dispositifs d'aménagement et de prises en charge utilisées pour ce type d'enfants. Diverses méthodes peuvent être effectuées en ce sens telles que la méthode traditionnelle, la méthode dynamique, et la méthode cognitivo-verbale. Toutes ces prises en charge plus créatives les unes que les autres ont cependant une faiblesse commune qui est de ne pas être pour la plupart soutenues par une méthode expérimentale permettant d'objectiver leur efficacité.

2. La dyspraxie

La dyspraxie appartient à l'ensemble des troubles spécifiques des apprentissages telles la dyslexie, la dysphasie, la dyscalculie, la dyspraxie, etc.. (Mazeau, M., Le Lostec, C. 2010). Selon les auteurs, ce déficit est appelé *Trouble de l'Acquisition de la Coordination* (TAC) ou *Developmental Coordination Disorder* (DCD) ou encore *trouble spécifique des coordinations motrices* selon l'OMS (1994) ou bien encore selon Snowling (2002) *syndrome déficit des capacités non-verbales* (cité par Noël, 2015 mars). Ce trouble désigne les difficultés que l'enfant rencontre lors de « l'action motrice d'un geste intentionnel et ce, sans atteinte lésionnelle neurologique avérée, ni expliquée par un retard mental, ni un déficit neurosensoriel, neuromoteur, neuromusculaire, ni à un trouble du développement psychoaffectif, ni des troubles primaires de la motricité, du tonus et de la sensibilité tactile et/ou proprioceptive ». (cf. 3.3. Diagnostic) (Lemonnier, 2010 ; Mazeau, & Le Lostec. 2010 ; Mazeau, 2010 ; Vaivre-Douret, Lalanne, Cabrol, Ingster-Moati, Falissard, Golse, 2011).

D'un point de vue clinique, les professionnels font une distinction étiologique entre TAC et dyspraxie développementale. La dyspraxie est présentée comme une « anomalie de constitution et d'automatisation des gestes appris » (c'est-à-dire à connotation culturelle) tandis que, « lorsque tous les gestes se développent de façon anormale, le diagnostic est plus précoce et alors plus souvent dénommé TAC » (Albaret, Zanone, De Castelnau. 2000 ; Lemonnier 2010 ; Mazeau, Le Lostec. 2010, p16 ; Mazeau, 2010). De plus, les recherches cliniques et les expériences cliniques (Ayres, 1972 ; Cermak, 1985 ; Dewey, 1991 ; Vaivre-Douret, 2002 cités dans Vaivre-Douret, & al. 2011 ; Breton & Léger, 2007 ; Mazeau & Le Lostec, 2010 ; Noël, 2015 mars ; Vaivre-Douret, 2007) ont permis de distinguer plusieurs types de dyspraxies à savoir : idéatoire, idéomotrice, visuospatiale/constructive, de l'habillage, verbale bucco-faciale, ainsi que les formes mixtes qui combinent plusieurs types de dyspraxie, etc.. (American Speech-Language-Hearing Association, 2007 ; Breton & Léger, 2007 ; Charron & MacLeod, 2010 ; Folien & Delvaux, 2015 mars).

Enfin, la dyspraxie est dite « développementale » lorsqu'elle désigne des patients qui « ne disposent pas des mécanismes neurologiques nécessaires à un développement normal des praxies et que ce déficit n'est pas dû à une lésion identifiable » (Barray, Picard, & Camos, 2008, p 162). A ce sujet, Mazeau (1995) explique qu'il est rare d'observer des cas purement «développementaux » et pour ce faire, elle qualifie de « pseudo-développementaux » des cas où les troubles praxiques surviennent très tôt et qui, par conséquent, empêchent le

développement normal des praxies, mais qui peuvent être d'origine lésionnelle et seront donc qualifiés par ce terme de «pseudo-développemental».

Dans le cadre de ce travail, nous explorerons spécifiquement un type particulier de dyspraxie à savoir la dyspraxie visuospatiale.

3. La dyspraxie visuospatiale

3.1.Définition

La dyspraxie visuospatiale (DVS) remplit avant tout, les critères de la dyspraxie (décrits au point 2.). Comme son nom l'indique, la DVS se caractérise par des symptômes à la fois dyspraxiques et visuospatiaux (Benois, & Jover, 2006 ; Mancini & Brun, 2005 ; Mazeau, 2005).

Le pôle visuospatial peut être divisé en deux aspects principaux : un aspect perceptif et un aspect moteur comme présentés sur la figure 1 (Chaix & Albaret, 2014 ; Noël, 2015 mars).

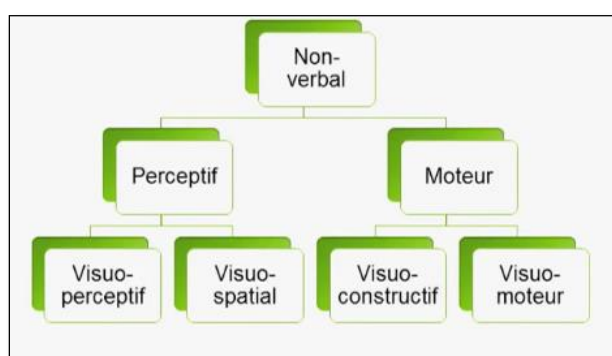


Figure 1: schéma des composantes du système non-verbal (Noël, 2015 mars)

Au niveau perceptif, on observe d'un côté, les *habiletés visuo-perceptives* qui «correspondent à « l'analyse et à la synthèse des informations visuelles pour la reconnaissance des objets » et de l'autre côté, les *habiletés visuospatiales* qui « permettent le traitement de l'orientation visuelle ou de l'emplacement des objets dans l'espace » (Chaix & Albaret, 2014 cités par Noël, 2015 mars). Ces auteurs distinguent dans les aspects moteurs, d'une part les *habiletés visuo-motrices* c'est-à-dire « tout geste contrôlé par la vision et les rétroactions visuelles » et d'autre part les *habiletés visuo-constructives* qui font référence à la « capacité de dessin spontané ou d'après un modèle, à la construction avec des cubes où il faut être capable d'intégrer des éléments perçus visuellement comme un tout cohérent par le biais d'une réponse motrice ».

Ce pôle visuospatial introduit une composante visuelle problématique aux symptômes praxiques. La définition même de la DVS est problématique car certains auteurs parlent exclusivement de troubles praxiques TAC (Schoemaker et al., 2001, Van Waelvelde et al., 2004 cités par Noël, 2015 mars). Cependant, d'autres auteurs parlent exclusivement de troubles neurovisuels (Chokron, 2015 mars). Ces différents auteurs rapportent des difficultés au niveau du traitement visuospatial. En réalité, la question reste ouverte : « S'agit-il d'une cooccurrence de troubles ou bien les praxies sont-elles la cause ou la conséquence des troubles visuospatiaux ? » Il a été observé que « les mouvements oculaires des enfants TAC sont beaucoup moins précis que les enfants contrôles pour arriver sur la cible » (Gomze, Jobert, Huron cités par Mazeau, 2015 mars). Cette observation pointe le lien étroit qu'il existe entre les troubles neurovisuels et la DVS.

Par conséquent, on remarque qu'il est très rare d'observer une dyspraxie « pure », c'est-à-dire non-associée à d'autres troubles. Il est encore plus rare de ne pas observer de dyspraxie associée à des troubles neurovisuels de par leur proximité anatomique de leur interaction fonctionnelle (Dewey 1995 cité par Chokron, Cavezian, Gaudry, 2014). Comme il a été précédemment prouvé, dans le cadre du geste, la vision joue un rôle important : « les troubles praxiques sont associés de manière quasi constante aux troubles neurovisuels chez l'enfant » l'illustre (Chokron, et al., 2014, p 123). Cependant, ce lien établi reste encore à être confirmé par des études plus approfondies bien qu'il existe deux hypothèses majeures à ce sujet :

- 1) La première stipule l'existence d'un « lien fonctionnel entre les troubles visuels et les troubles praxiques de sorte que les troubles neurovisuels entraveraient l'acquisition du geste chez l'enfant » (Chokron, 2015 mars).
- 2) La seconde hypothèse serait que « ces deux troubles auraient une cause commune, sans doute d'origine lésionnelle ». Cette hypothèse énonce la cooccurrence chez un même enfant des troubles praxiques et neurovisuels. Elle est la plus soutenue, en effet, il existe un réseau occipito-pariéto-frontal impliqué dans la « production de geste, l'organisation de l'espace, et l'attention visuelle » (Chokron, et al., 2014, p. 119).
- 3) La troisième hypothèse schématisée stipule, au contraire, qu'il n'existerait pas de lien entre troubles du geste et troubles neurovisuels. Ce qui est difficilement concevable (Chokron et al., 2014 ; Chokron, 2015 mars).

Ces trois hypothèses sont reprises dans la figure 2 :

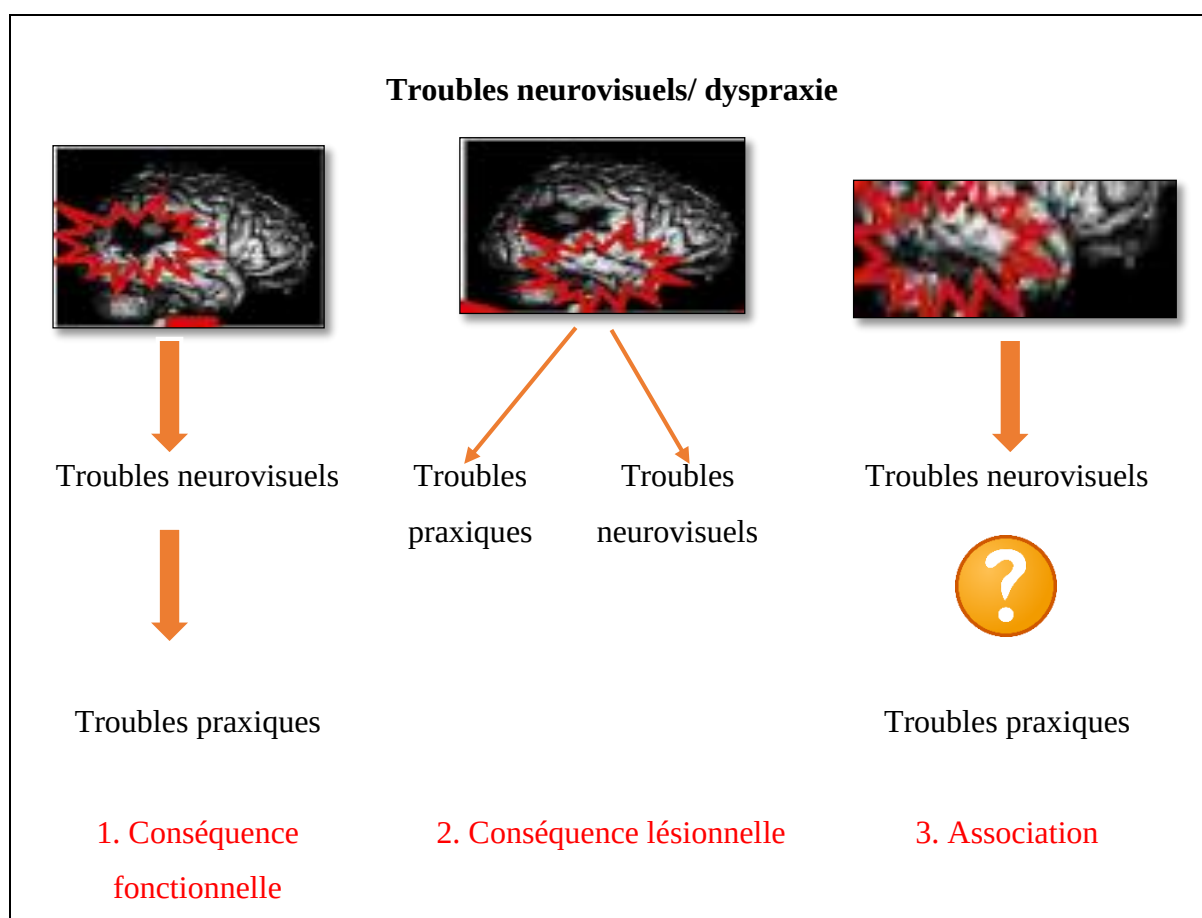


Figure 2: conséquences fonctionnelle et lésionnelle des troubles neurovisuels sur les troubles praxiques (Chokron, 2015)

Dans la littérature scientifique actuelle, divers auteurs discutent de la légitimité d'associer des troubles neurovisuels à des troubles praxiques car la perception et le geste sont étroitement liés (Chokron, 2015 mars ; Costini, Remigereau, Roy, Faure, Le Gall, 2014 ; Edwards, De Volder, Legrain, Missal, Maurage, 2015 ; Vaivre-Douret et al., 2011). Afin de mieux comprendre le lien existant entre les troubles praxiques et les troubles neurovisuels très souvent observés, nous allons investiguer les divers modèles théoriques existant entre l'œil, ses mouvements, et le cerveau, entre la perception visuelle et le traitement de l'information.

3.2. Troubles neurovisuels et lien avec la DVS

Comme montré précédemment, la vision est nécessaire aux interactions, à l'imitation, à la recherche, à la compréhension, à l'organisation spatiale, à la locomotion, à l'écriture, à la lecture, etc. et ce, dès la prime-enfance (Chokron, 2015 mars). La vision et ses fonctions sont

donc primordiales dans le fonctionnement et le développement de l'enfant. Cependant, chez les enfants DVS, l'une ou l'autre fonction est problématique, ce qui donne lieu à des troubles qui relèvent soit de la recherche d'informations et/ou de son traitement.

La figure 3 de Courchelle et Bonaime (2013) qui est présentée ci-dessous explique le traitement cérébral des informations visuelles.

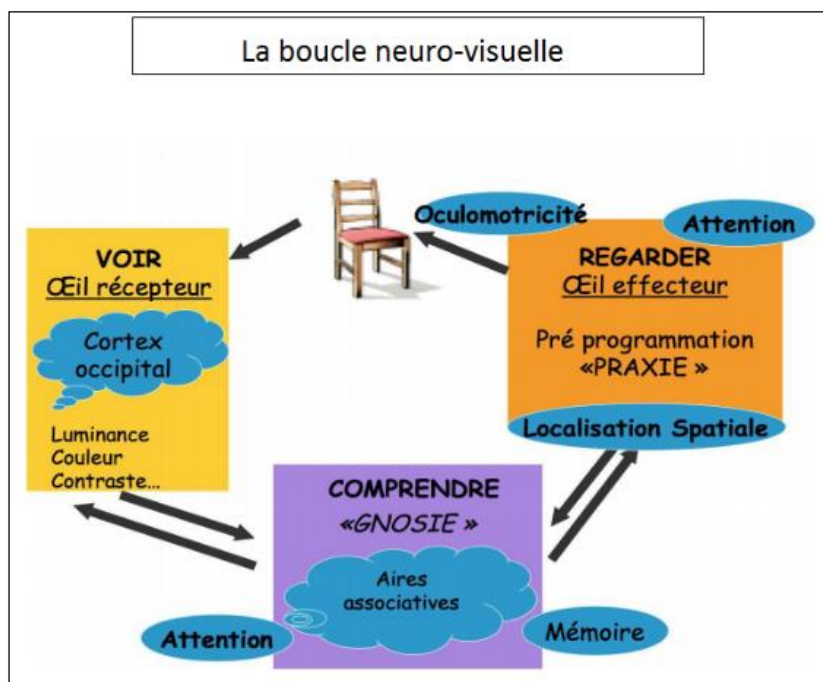


Figure 3: Boucle neurovisuelle (Courchelle & Bonaime, 2013, p.13)

Premièrement, il est impératif de « voir » : l'œil doit capter la lumière, la première étape est donc strictement sensorielle. Ensuite, il est nécessaire de « regarder », cela fait référence à notre besoin d'explorer volontairement notre environnement du regard. À ce stade, il s'agit de « praxie » de l'œil, d'oculomotricité. Enfin, il est nécessaire de « comprendre » : nos aires cérébrales associatives donnent sens à ce que l'on observe.

Les fonctions neurovisuelles sont présentées dans le point suivant selon les trois étapes décrites ci-dessus. Ces étapes sont les suivantes : le niveau perceptif, la praxie de l'œil et la recherche d'informations à l'aide du regard, et le niveau cognitif c'est-à-dire l'interprétation et le sens donné à l'information visuelle. Selon plusieurs auteurs (Mazeau, 2005 ; O'Regan & Lévy-Schoen, 1978 ; Chokron, et al., 2014 ; Chokron, 2015 mars), on dénombre les fonctions visuo-attentionnelles, les fonctions oculomotrices et la coordination visuo-motrice, les gnosies ou reconnaissances visuelles, la localisation spatiale. Dans une ou plusieurs de ces fonctions, l'enfant souffrant de DVS éprouve de grandes difficultés (Mancini & Brun, 2005 ; Mazeau, 2005 ; Mazeau, Le Lostec, 2010).

3.2.1. Le niveau perceptif

❖ Acuité visuelle

Chokron (2014, 2015 mars) décrit une série d'atteintes liées à l'intégrité de l'œil et de l'acuité visuelle. En ce qui concerne les dommages de l'œil, ces derniers relèvent de l'ordre ophtalmologique. Dès lors, si l'œil est touché, les troubles de l'ordre du traitement visuospatial et praxique ne peuvent être attribués à un mauvais traitement mais bien à des difficultés dues à l'œil même.

Une fois l'intégrité de l'œil assurée, il est recommandé de vérifier l'acuité visuelle de l'enfant.

Celle-ci peut-être altérée par une série d'amputations différentes du champ visuel. Selon Chokron, et col. (2014 ; 2015 mars), ces amputations du champ visuel surviennent principalement après une lésion entre le chiasme optique et le cortex occipital visuel primaire (V1) (Chokron et al., 2014, p 119). Il existe plusieurs types d'amputations telles la cécité corticale, le scotome, la vision tubulaire, et la vision périphérique. Chokron (2014 ; 2015 mars) explique qu'il est important de déceler ces troubles le plus rapidement possible car dans ce cas-ci, en présence d'une amputation du champ visuel, il est difficile de parler de dyspraxie. On parlera alors plutôt de troubles praxiques résultants de telle amputation du champ visuel. En effet, il est dit que les troubles présents chez les enfants sont de l'ordre des traitements cérébraux de l'image rétinienne et non pas de l'acuité visuelle (Chokron, 1996 ; William et al., 1994 cités par Chokron, et al., 2014 ; Mazeau, 2005).

En conclusion, la DVS serait en réalité le trouble qui intègre des difficultés d'assemblage (de construction) avec des difficultés d'analyse visuelle et des aspects spatiaux (Costini et al., 2014). Si le niveau perceptif n'est pas bon, il faut s'arrêter à ce diagnostic et ne pas parler dans ce cas de DVS.

3.2.2. La praxie de l'œil et recherche d'information à l'aide du regard

Dans le but de réaliser une tâche, il faut non seulement avoir de bonnes capacités perceptives directement liées à l'intégrité des systèmes sensoriels mais il est également nécessaire d'être capable d'effectuer une série de mouvements oculaires utilisés à la recherche active d'information visuelle dans notre environnement. Les mouvements oculaires sont au nombre

de quatre : la saccade, la fixation, la poursuite oculaire, et l'exploration de scènes visuelles complexes.

❖ Fonctions oculomotrices

La praxie de l'œil fait référence aux fonctions oculomotrices, c'est à dire les différents types de mouvements que l'œil est capable de réaliser (Chokron, et al., 2014 ; Mazeau, 2005 ; Purves, Agustine, Fitzpatrick, Hall, Lamantia, McNamara, Williams., 2005 ; Vilayphonh, Caverzian, Laloum, de Agostini, Watier, Vasseur, Chokron., 2009). Les *divers types de mouvements* sont les suivants :

- Les saccades permettent le déplacement très rapide de la fovéa sur une cible. « Il s'agit d'un bref et rapide mouvement des yeux entre deux positions stables » (Muneaux & Ducrot, 2014, p 139).
- La fixation est cette capacité à garder fixement nos deux yeux sur une cible. I s'agit de l'aptitude à garder une position stable.
- La poursuite oculaire est une fixation d'une cible mobile qui se déplace plutôt lentement.
- L'exploration d'une scène visuelle complexe est une fonction qui consiste à réaliser essentiellement de rapides saccades, entrecoupées de temps de fixation afin d'extraire des informations de notre environnement. Cette exploration est dépendante de nos intentions (phénomène top-down). Les stratégies diffèrent selon le matériel à regarder et elles sont apprises par essais et erreurs particulièrement celles concernant la lecture.

Comme montré précédemment, la perturbation praxique peut être associée à une atteinte des fonctions perceptives visuospatiales. Cependant cette dernière peut également s'accompagner d'une altération oculomotrice (Costini, et al., 2014). Derechef, ce sujet est au cœur des débats : selon certains auteurs, les troubles du contrôle oculomoteur constituent soit la cause soit une expression parmi d'autres « d'une altération de la coordination motrice ou gestuelle » (Costini, et al., 2014).

Ces différents mouvements sont commandés par le cortex moteur et initiés par notre motivation et le but de la tâche en cours. À ce sujet, l'organisation fonctionnelle des voies visuelles de Mazeau (figure 4) distingue deux voies :

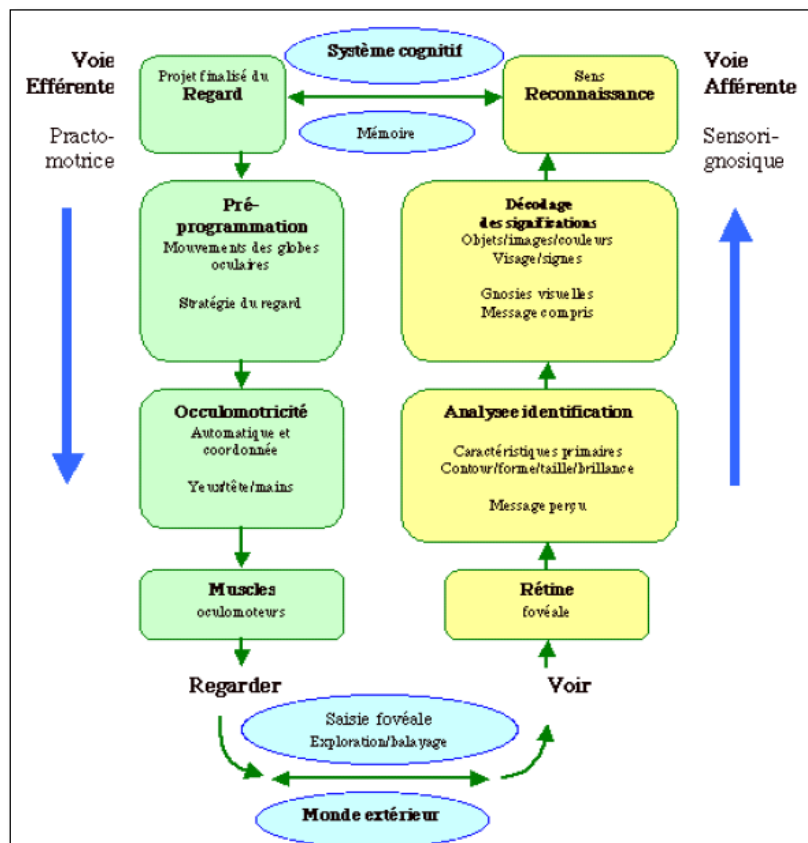


Figure 4: Organisation fonctionnelles des voies visuelles (Griffon, 2014 d'après Mazeau, 1997)

1. La voie efférente practo-motrice (principe top-down) est celle qui nous permet de programmer un geste (par exemple : oculomoteur). Elle prend racine dans notre intention, la motivation qui programme notre regard, et donc nos yeux, vers une cible afin d'en tirer des informations, phénomène du « aller voir » (Griffon, 2014 ; Mazeau, 1995).
2. La seconde voie est dite afférente sensori-gnosique, elle permet de donner sens aux informations vues. Cette voie sera développée dans le point suivant relatif à l'interprétation et au sens de l'information (cf. 3.2.3) (Griffon, 2014 ; Mazeau, 1995).

❖ Fonctions visuo-attentionnelles

Parmi les fonctions neurovisuelles, les fonctions dites visuo-attentionnelles permettent la sélection d'un stimulus, l'inhibition des distracteurs, et le maintien de cette attention sur ce signal choisi (Noël, 2007). De ce fait, elles sollicitent une série de fonctions attentionnelles telles que l'attention sélective, l'alerte, etc., et exécutives telles que l'inhibition, la

planification, etc. Les compétences visuo-attentionnelles sont une fonction neurovisuelle qui comprend une série de fonctions faisant référence à la motivation, à la sélection et aux stratégies conscientes de recherche d'informations.

3.2.3. Le niveau cognitif

Le traitement cognitif fait référence aux aires cérébrales associatives, aux traitements réalisés sur les informations pour lui donner un sens. Il a été observé qu'il existe deux voies de projection des informations visuelles venant du cortex visuel primaire (cf. figure 5).

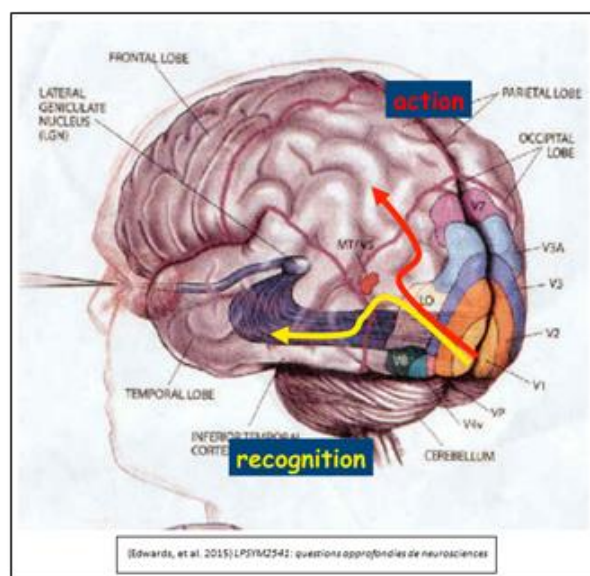


Figure 5: Présentation des deux voies de projection (Edwards & al. 2015)

1. La voie ventrale est dédiée aux processus neuronaux liés à l'identification des objets et de leurs attributs (Edwards et al., 2015 ; Griffon, 2014).
2. La voie dorsale est principalement chargée du traitement des données spatiales et de l'initiation du mouvement (Edwards et al., 2015 ; Griffon, 2014). Cette voie semble remplir les mêmes objectifs que la voie dite « efférente practo-motrice » de Mazeau (cf. 2.2.2. fonctions oculomotrices).

Ces deux voies ont leurs spécificités mais travaillent également de concert. Effectivement, il semblerait que la perception influence l'action. Cela suggère que la planification d'action pourrait être basée sur des processus à la fois ventraux et dorsaux tandis que la guidance d'action pourrait n'être dépendante que des processus dorsaux (Edwards et al., 2015).

Dans cette lignée, Mazeau (1995, cf. figure 4) montre qu'il existe un lien entre les récepteurs sensoriels, par exemple la vue, et la réalisation de gestes. Les informations visuelles sont traitées puis décodées afin de leur donner du sens, c'est donc par le biais du système cognitif, ce système rassemblant à la fois, mémoire, motivation, sens et langage, qu'un geste peut être programmé. Il s'agit donc d'une sorte de boucle d'interactions entre notre système cognitif et le monde extérieur. C'est au niveau cognitif que le sens est donné aux informations. Ce mécanisme est représenté dans le schéma par la voie afférente sensori-gnosique (cf. figure 4). Ce sens est donné en dernier lieu après trois traitements successifs (Chokron, 2015 mars ; Courchelle & Bonaime, 2013 ; Griffon, 2014 ; Mazeau, 2005). Le premier est un traitement sensoriel : « une saisie du stimulus sur la rétine » (Griffon, 2014). S'ensuit un traitement perceptif d'où ressort une « représentation de la forme de l'objet, un percept » (Griffon, 2014). Enfin, ce percept est « confronté avec les représentations (les images mentales) stockées en mémoire à long terme » (Griffon, 2014), c'est le traitement associatif (Griffon, 2014 ; Mazeau, 2005).

❖ **Coordination visuo-motrice**

Une des fonctions neurovisuelles nommée coordination visuo-motrice fait référence à notre capacité à coordonner notre geste à l'aide de notre œil et de ce qu'il voit. Il s'agit d'une sorte de feedback visuel (Edwards, et al., 2015 ; Folien, & Delvaux, 2015 mars). Chez les enfants DVS les troubles du geste peuvent être dus à une altération d'une fonction de cette boucle qui ne permettrait pas l'ajustement correct du geste (Chokron et al., 2014 ; Edwards, et al., 2015).

❖ **La localisation spatiale, les troubles de l'organisation et de la représentation de l'espace**

Une autre fonction neurovisuelle est la localisation spatiale. La localisation spatiale, les troubles de l'organisation et de la représentation de l'espace dépendent de plusieurs fonctions visuospatiales (Benois, & Jover 2006 ; Breton & Léger. 2007 ; Chokron et al., 2014 ; DSM-IV-TR, 2000 ; Heiz, Ballaz, Barisnikov, 2013 ; Lemonnier, 2010 ; Mazeau, 1995 ; Mazeau, 2005 ; Vaivre-Douret et al., 2011). Elles concernent l'espace corporel (égocentré) et l'espace extracorporel (allocentré). Le traitement visuospatial permet l'analyse de « la position relative des objets dans l'environnement ou par rapport à soi ». Benois & Jover (2006, p 1) en utilisant

les informations visuelles. Ces fonctions impliquent les capacités oculomotrices, visuo-attentionnelles et spatiales. L'acquisition d'informations visuospatiales se fait donc par le système oculaire décrit ci-dessus. L'intégration des informations visuelles se ferait par les régions pariétales postérieures du cortex droit. Cependant, « ces régions et d'autres régions corticales, notamment préfrontales, sont engagées dans la manipulation de ces informations » (Benois, & Jover, 2006, p 1-2). L'enfant DVS éprouve donc des difficultés à « percevoir la position et l'orientation des éléments de l'environnement les uns par rapport aux autres » (Mazeau, 2005 ; Benois & Jover 2006, p 1-2). Ces troubles neurovisuels sont « évalués avec des tâches de production et de copie de figures géométriques, d'agencement de cubes, de puzzles et de tâches d'imagerie mentale » (Chokron et al., 2014, p 119).

❖ **Reconnaissance visuelle**

Les gnosies visuelles sont appelées chez l'enfant la reconnaissance visuelle. Pour les enfants atteints de DVS, la saisie de l'image reste correcte mais la difficulté se situe dans le décodage, l'interprétation, la reconnaissance de certains stimuli, par exemple lors d'exercices de figures enchevêtrées.

❖ **Conclusion**

Comme vu précédemment, les troubles visuospatiaux de la dyspraxie visuospatiale englobent à la fois des aspects moteurs et des aspects perceptifs. C'est évidemment possible vu l'interdépendance de ces deux voies, qui sont mises en évidence par le cycle en forme de « boucle » visible dans la figure 4 présentée précédemment.

On constate donc que la dyspraxie visuospatiale se situe au cœur même de l'intégration de ces différents niveaux de traitement. Pour fonctionner, le traitement visuospatial sollicite l'œil et ses mouvements ainsi que le système cognitif (ou vulgarisé, le cerveau). Il existe un lien étroit entre le traitement visuospatial et les troubles neurovisuels car ils sollicitent tout deux les mêmes habiletés.

En conclusion, la DVS serait en réalité le trouble qui intègre des difficultés d'assemblage (de construction) avec des difficultés d'analyse visuelle et des aspects spatiaux de l'information visuelle. (Costini & al., 2014). C'est pourquoi l'enfant souffrant de DVS éprouve de grandes difficultés dans une ou plusieurs parmi les fonctions neurovisuelles.

Pour rappel, les fonctions oculomotrices sont utilisées dans la lecture. Par conséquent, les enfants DVS éprouvent souvent des difficultés au niveau de la lecture causées par ces fonctions neurovisuelles déficitaires. Dès lors, nous avons décidé de nous focaliser sur cette activité car elle est requise pour l'ensemble des apprentissages. Dans la section suivante, sont signalés le modèle théorique de la lecture ainsi que les obstacles rencontrés par l'enfant DVS face à cette tâche.

3.2.4. La lecture

L'enfant DVS éprouve des difficultés pour la lecture lorsque saccades, fixations et poursuites nécessaires à cette activité, sont déficitaires (Mancini & Brun, 2005). Si la fonction exploratoire du regard est altérée, la lecture se verra alors également perturbée (Cf. 3.6.1 *Conséquences scolaires*).

Une étude a relevé les endroits de la feuille où l'enfant fixait son regard et les déplacements réalisés entre les fixations durant une activité de lecture (cf. figure 6). Les traits de couleur représentent les mouvements de l'enfant lors de sa première (en vert) et sa deuxième lecture (en rouge) et les étoiles rouges ainsi que les points représentent les endroits de fixation de son regard. On observe que l'enfant fait très peu de retours à la ligne et son regard ne se fixe pas sur le centre du texte. Ceci illustre les difficultés qu'un enfant DVS peut rencontrer dans la lecture d'un texte en raison de mauvais gestes oculaires.

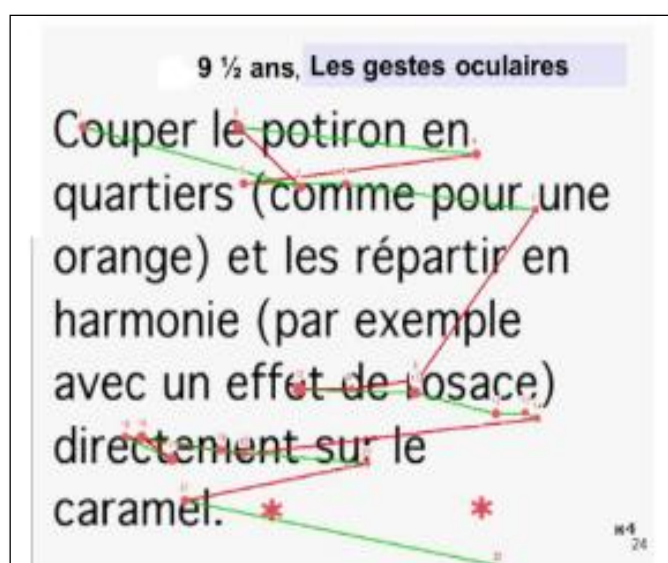


Figure 6: Mesures des mouvements oculaires d'un enfant TAC lors de la lecture d'un test (Gomez, Jobert, Huron cités par Mazeau, 2015 mars, dia 24)

L'impact des troubles visuospatiaux décrits précédemment dans la lecture est considérable et mérite d'être développé dans ce point. La lecture repose sur des stratégies de regard bien spécifiques telles que les fixations, les poursuites, les saccades, et l'exploration. Le « modèle à double voie » de Coltheart (1978) (cité par Muneaux & Ducrot, 2014, p. 140) montre l'ensemble des mécanismes impliqués dans la lecture (Cf.. figure 7):

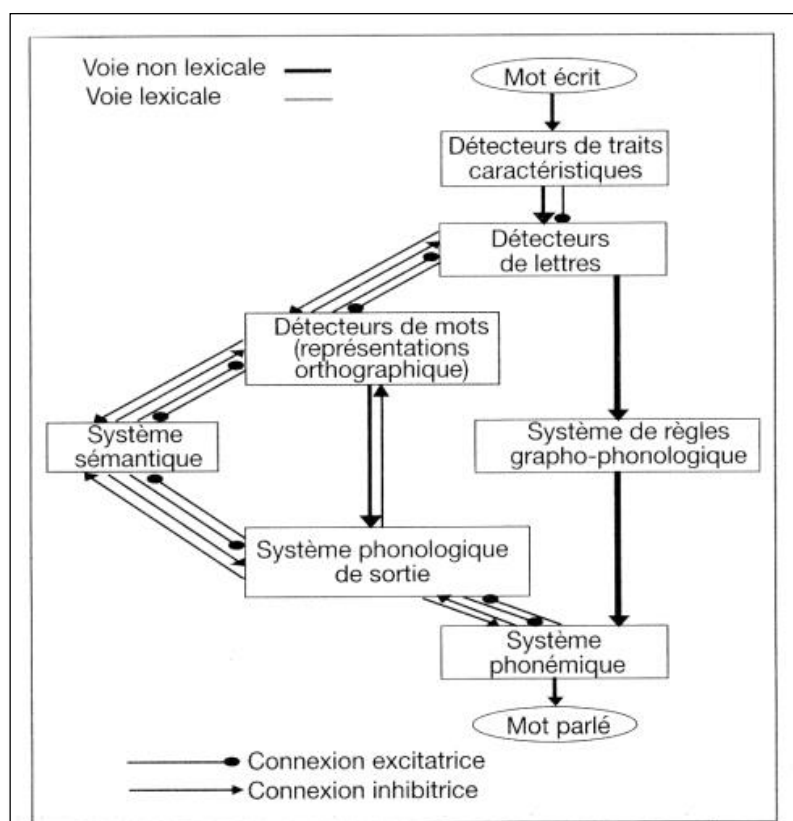


Figure 7: Modèle à deux voies de la reconnaissance visuelle et de la lecture à voix haute de mots de Coltheart et al. (2001) (cité par Desmet, 2015, p 28)

Ce modèle se divise en deux voies distinctes: l'une lexicale ou d'adressage et l'autre non-lexicale ou d'assemblage. La voie lexicale nécessite une représentation orthographique du mot, une trace sémantique de celui-ci et un système phonologique de sortie où la prononciation exacte du mot est stockée. Cette voie est dite « directe » car l'enfant connaît le mot et sait comment il se prononce. La seconde voie, est dite « indirecte » car elle procède par assemblage, par correspondance grapho-phonémique. L'enfant décode chaque graphème pour prononcer le phonème correspondant, il ne fait pas appel à son lexique (Desmet, 2015).

Il existe donc une série de composantes indispensables à la bonne acquisition de la lecture. La première est la conscience phonémique, ensuite il est nécessaire « d'apprendre les unités orthographiques et les conversions graphèmes-phonèmes (Chokron et al., 2014 ; Chokron, 2015 mars ; Desmet, 2015). En effet, l'utilisation de la voie d'adressage (voie lexicale) ne s'établirait

chez les enfants que vers l'âge de la 3^{ème} primaire (Desmet, 2015). De plus, la lecture nécessite aussi de bonnes capacités visuo-attentionnelles (Valdois, 2014 ; Chokron, et al., 2014). Lors de l'extraction des informations nécessaires à la lecture, il est à la fois essentiel de pouvoir attribuer des ressources attentionnelles aux mots et de pouvoir effectuer les gestes oculomoteurs adéquats (Chokron, et al., 2014). Dans un contexte de dyspraxie visuospatiale où par définition des troubles neurovisuels y sont associés, il est utile de savoir que la vision et ses fonctions neurovisuelles jouent un rôle important dans la lecture car « l'apprentissage de la reconnaissance visuelle et des invariants dépend des fonctions neurovisuelles » (mouvements oculaires, stratégie exploratoire, champ visuel, attention visuelle, mémoire visuelle) (Chokron, 2015, mars).

La lecture est gênée par la DVS car la stratégie de regard (saccades linéaires) ne leur sera pas accessible (Chokron, 2011 ; Mancini, & Brun, 2005 ; Mazeau, 2008 ; Muneau, & Ducrot, 2014). L'enfant DVS oublie alors des lettres, des mots, manifeste une fatigue visuelle anormale en quelques lignes (Mazeau, Le Lostec, 2010). En effet, un dysfonctionnement des capacités oculomotrices, souvent associés à la DVS, et des capacités visuo-attentionnelles a « nécessairement des répercussions sur la maîtrise de la langue écrite » et ce, dès le début de son apprentissage (Muneau & Ducrot, 2014, p.139). Ces enfants stagnent au stade de décodage qui reste plus ou moins efficace. Il n'est pas rare d'observer également un certain degré de dysorthographe.

3.3.Diagnostic

Il n'est pas aisé de poser un diagnostic de dyspraxie visuospatiale car seule la littérature clinique fait actuellement des distinctions entre les différentes dyspraxies (Mazeau, 1995 cité par Hommet, Jambaqué, Billard, Gillet. 2005 ; Mazeau, 2005 ; Mazeau & Le Lostec, 2010 ; Vaivre-Douret et al., 2011 ; Vaivre-Douret. 2007 ; Mancini & Brun, 2005).

Les premiers critères utilisés sont ceux nécessaires au diagnostic du TAC et se trouvent donc dans le DSM-V. Ensuite, le diagnostic de la dyspraxie visuospatiale, comme toutes les autres formes de dyspraxie, « doit être fait à la confrontation de plusieurs examens dépendants de divers professionnels. » (Mazeau, Le Lostec, 2010, p.5). Ce déficit nécessite une évaluation multidisciplinaire (Benois, & Jover, 2006 ; Breton, Léger. 2007 ; DSM-IV-TR, 2000 ; Heiz, Ballaz, Barisnikov, 2013 ; Lemonnier, 2010 ; Mazeau. 1995 ; Mazeau. 2005 ; Vaivre-Douret et al., 2011).

Afin de poser un diagnostic, la littérature suggère de procéder à des investigations sur la présence de troubles/ plaintes dans les domaines suivants :

- le secteur des gestes, de l'espace et du graphisme,
- les difficultés scolaires,
- les difficultés motrices,
- les difficultés au niveau du traitement visuospatial,
- les troubles neurovisuels

1. Présence de plaintes dans le secteur des gestes, de l'espace, du graphisme, maladresse.

Le DSM-V indique que (A) « L'acquisition ou l'exécution de la coordination motrice est nettement en dessous du niveau escompté compte tenu de l'âge chronologique et des opportunités pour l'apprentissage et la mise en pratique de nouvelles habiletés » (Mazeau, 2015, mars). Ces difficultés se « manifestent par de la maladresse, une vitesse d'exécution lente ou une mauvaise performance dans les habiletés motrices » (Mazeau, 2015 mars). Il est également important de savoir dans la réalisation de quel type de praxie, l'enfant est en difficulté : praxies constructives, idéomotrices, idéatoires, bucco-linguo-faciales, de l'habillage, etc. (Folien & Delvaux, 2015 mars). Pour recenser ces difficultés, il est recommandé de faire une anamnèse et d'utiliser un questionnaire à faire compléter par les parents ou enseignants.

2. Des difficultés scolaires.

Le critère (B) stipule que « la perturbation décrite sous A gêne de façon significative les résultats scolaires ou les tâches de la vie quotidienne » (DSM-V ; Mazeau, 2015, mars). Mazeau (2015) traduit ce deuxième critère comme la présence d'un handicap. Les difficultés scolaires sont encore plus évidentes lorsqu'il s'agit de DVS (Benois, & Jover, 2006 ; Breton, Léger, 2007 ; Chokron, 2011 ; Mancini, & Brun, 2005 ; Mazeau, 2005, Mazeau, Le Lostec, 2010 ; Vilayphonh, et al., 2009) car les apprentissages se font à l'aide des compétences transversales telles la lecture, l'écriture, et l'orthographe. Néanmoins, ces dernières nécessitent le fonctionnement de fonctions visuelles, praxiques et spatiales qui sont déficitaires chez ces enfants. Les difficultés scolaires peuvent être mesurées auprès des parents et des professeurs à l'aide d'un questionnaire visuospatial abrégé élaboré par Cornoldi et al., (2003) (cité par Noël, 2007, p 142-143) ou tout simplement appréciées par l'enfant, les parents, les professeurs et les professionnels entourant l'enfant.

Le critère (C) du DSM-V explique que les premiers symptômes doivent apparaître tôt dans le développement de l'enfant (Mazeau, 2015 mars).

3. Difficultés motrices

Le quatrième critère du DSM-V, est exprimé ainsi (D) : « Les difficultés motrices ne sont pas mieux expliquées par une déficience intellectuelle ou un problème visuel et ne sont pas attribuables à une condition neurologique » (Mazeau, 2015, mars). Dans l'évaluation d'un test de QI, afin de diagnostiquer un enfant « dys- », il faut se focaliser sur les trois critères suivants (Mazeau, 2015 mars) :

1. le facteur g (intelligence globale) préservé,
2. des points forts (épreuves verbales, mémoire de travail, mémoire à long terme verbale),
3. des points faibles (dans les épreuves sollicitant les fonctions visuo et/ou praxiques et/ou spatiales).

Une hétérogénéité doit être observée entre les compétences verbales et les compétences visuospatiales dans les échelles d'intelligence de Wechsler pour enfants (WPPSI ou WISC selon l'âge de l'enfant, cités par Mazeau, 2015 mars).

Une première mesure globale des compétences praxiques est réalisée à l'aide de tests normés (Albaret, de Castelnau. 2005 ; Noël. 2007 ; Mancini, & Brun, 2005 ; Mazeau, 2010 ; Hommet, Jambaqué, Billard, Gillet. 2005 ; Mazeau, 2008). Il est possible d'objectiver des difficultés graphiques grâce au BHK (Charles, M., Soppelsa, R., & Albaret, JM. (2004), l'échelle d'évaluation rapide de l'écriture qui l'étalonne en terme de vitesse, de qualité et d'automatisation du geste (Charles, Soppelsa, Albaret, 2004 ; Mazeau, 2015 mars). Ceci permet de plus, d'avoir une idée sur les praxies idéomotrices à l'aide du Tapping et des séquences motrices manuelles de la NEPSY-II de Korkman, Krik, Kemp (2012), des protocoles d'Angers, de la batterie d'évaluation des praxies (BEP). Les praxies idéatoires peuvent être mesurées à l'aide des protocoles d'Angers. Les praxies bucco-linguo-faciales peuvent être évaluées à l'aide de la batterie de Henin (cités par Folien & Delvaux, 2015 mars).

4. Difficultés au niveau du traitement visuospatial

Ensuite, il est nécessaire de mesurer les aspects perceptif et moteur du domaine visuospatial (Chaix & Albaret, 2014 ; Noël, 2015 mars). Ces auteurs séparent les tâches visuospatiales en fonction des aspects les plus sollicités et mesurés par celles-ci. Le fait de comparer des tâches portant plus sur l'aspect perceptif avec des tâches portant plus sur l'aspect moteur, permet d'avoir une appréciation de chacun de ces deux aspects. (Mazeau, 2015 mars).

▪ **Aspect perceptif**

Au niveau perceptif, les tâches d'habiletés visuo-perceptives demandent à l'enfant d'analyser une tâche visuelle sans attendre une réponse motrice de sa part. Les exercices proposés sont d'ordre visuel et demandent un traitement perceptif par le biais de tâches de reconnaissance, de discrimination, d'association de formes ou d'images, ou d'identification de la forme globale d'images complexes (NEPSY II, Korkman, Kirk, Kemp, 2012, p.14). Ensuite, toujours avec un pôle plus perceptif, les habiletés visuospatiales peuvent être évaluées à l'aide des subtests sollicitant un traitement visuospatial lors de l'exécution de la tâche mais sans réponse motrice de la part de l'enfant.

▪ **Aspect moteur**

Toute une série de tâches, parmi les tâches « visuospatiales », possèdent une composante motrice plus marquée. On trouve des tâches mesurant les habiletés visuo-motrices où il y a un traitement visuospatial mais une réponse motrice de l'enfant est nécessaire pour la bonne réalisation. D'autres tâches mesurant les habiletés visuo-constructives « sont évaluées par des tâches qui combinent le traitement visuel et bien souvent le traitement spatial avec les compétences manuelles » (NEPSY II, Korkman, Kirk, Kemp, 2012, p.14).

5. Manifestation des troubles neurovisuels

Une fois la dyspraxie diagnostiquée et les troubles visuospatiaux objectivés, il est essentiel de chercher des manifestations de cette dyspraxie dans les troubles du regard (Mazeau, 2015 mars). Dans le but de parler de trouble du regard, il est nécessaire de s'assurer de la bonne acuité visuelle de l'enfant à l'aide de l'expertise d'un ophtalmologue et/ou d'un orthoptiste.

Ensuite, les troubles neurovisuels peuvent être objectivés par une analyse du champ visuel (périmétrie), des potentiels évoqués visuels, un EEG, une IRM, ou plus simplement à l'aide de

la batterie EVA développée par Chokron et ses collaborateurs ou aussi par exemple à l'aide du bilan neurovisuel de Dalen et col. (2010) (cité par Folien & Delvaux, 2015 mars ; Chokron, 2015 mars ; Mazeau 2015 mars ; Folien & Delvaux, 2015 mars). Ceci est effectué dans le but de réaliser le diagnostic différentiel (Mazeau, 2008 ; Mazeau, 2010) (cf. 3.4. *Comorbidité, troubles associés et critères d'exclusion*).

Enfin, nous pouvons analyser les erreurs commises et les stratégies utilisées par l'enfant pour réaliser certaines tâches spatiales. *Quel type de geste réussit-il ? L'enfant est-il conscient de ses erreurs ? Quels segments corporels sont sollicités ? Dans quel espace le geste doit-il être produit ?* Il faut également observer si l'enfant réalise différemment la tâche selon les modalités afférente et efférente proposées (Mancini & Brun, 2005 ; Mazeau, 2008 ; Mazeau & Le Lostec, 2010).

En guise de conclusion, nous remarquons que la DVS est donc d'origine neuro-développementale (Chokron, et al., 2014 ; Lemonnier, 2010). Comme nous l'avons vu, poser un diagnostic de DVS n'est pas une opération simple. Lors de la réalisation de celui-ci, gardons aussi à l'esprit que c'est un ensemble de symptômes qui est recherché, mais que l'importance et la présence de chacun est différente selon l'enfant (Mazeau, et al., 2010).

3.4.Comorbidité, troubles associés et facteurs d'exclusion de la DVS

Les troubles visuospatiaux sont les plus fréquents en cas de dyspraxie (Mazeau,& Le Lostec, 2010). Dans la réalité clinique, il n'est pas rare d'observer de la comorbidité. Elle serait d'ailleurs la règle plutôt que l'exception (Mazeau, & Le Lostec, 2010).

Plusieurs auteurs constatent de la comorbidité entre des troubles praxiques et un TDAH, d'autres troubles d'apprentissages (dyslexie, dysorthographe, dyscalculie, dysphasie), un retard d'apprentissage, un retard de lecture, des troubles attentionnels avec hyperactivité prédominante ou impulsivité prédominante, des déficits des fonctions exécutives, un trouble de la planification (Blank, Smits-Engelsman, Polatajko, & Wilson, 2012 ; Toussaint-Thorin, Marchal, Benkhaled, Pradat-Diehl, Boyer, Chevignard, 2013 ; Lemonnier, 2010 ; Schelstraete, Meulemans, Mahaux, Maillart, Geuze, Lejeune, Williams, Mejias, de Brabandere, Mazeau, 2011 mars ; Vaivre-Douret, 2007).

Enfin, étant donné le lien étroit entre la vision et la praxie, il est nécessaire de réaliser le diagnostic différentiel entre *troubles neurovisuels*, *troubles oculomoteurs*, *trouble du champ visuel* et *les troubles praxiques* (Chokron, et al., 2014 ; Chokron, 2015 mars ; Ingster-Moati, Vaivre-Douret, Bui Quoc, Albuissou, Dufier, Golse, 2009 ; Mazeau, 1995 ; Mazeau, 2005 ; Sigmundsson, Hansen, & Talcott, 2003 ; Vaivre-Douret, et al., 2011). En effet la vision est nécessaire à l'acquisition des praxies et à la production de gestes et il est avéré que les troubles neurovisuels sont présents dans la dyspraxie et associés aux troubles praxiques.

À ce sujet, Chokron (2015 mars) grâce au schéma ci-dessous, explique que la dyspraxie est un trouble de la programmation du geste associé à des troubles visuo- attentionnels, des amputations du champ visuel et des troubles de l'organisation de l'espace. Cependant, les troubles neurovisuels sont définis comme des amputations du champ visuel, des troubles de l'organisation de l'espace, des troubles visuo-attentionnels qui ont pour conséquence des troubles de la programmation du geste.

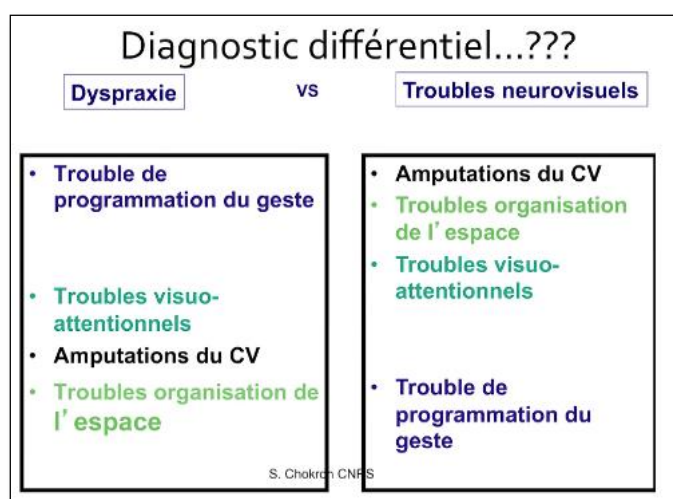


Figure 8: Les troubles neurovisuels chez l'enfant (diapositive exposée par S. Chokron lors de la journée sur la dyspraxie du 10 mars 2015 à Louvain-la-Neuve)

La DVS est donc une série de signes d'inclusion des troubles cités ci-dessus couplée à l'exclusion des troubles cités ci-dessous. Ces derniers ne peuvent pas permettre à eux seuls d'expliquer l'entière des difficultés que l'enfant rencontre. Ces facteurs d'exclusion sont : une affection neurologique congénitale ou acquise, les troubles envahissants du développement, le déficit attentionnel (TDA/H), les troubles sévères du langage et psychopathologiques, les troubles visuels avérés ou un trouble des fonctions exécutives comme causes principales à la dyspraxie visuospatiale, l'existence d'affections neurologiques ou médicales identifiées, la présence d'un retard mental, d'un déficit sensoriel, d'un TED, de troubles psychoaffectifs. Il faut également exclure des problèmes de motricité fine (dystonie,...) ou tout simplement un

défaut d'apprentissage, d'exposition, d'entraînement au geste déficitaire (Costini, et al., 2014 ; Mazeau, 2008 ; Toussaint-Thorin, et al., 2013 ; Vaivre-Douret, et al., 2011).

3.5. Les causes de la dyspraxie visuospatiale

Plusieurs causes peuvent être à l'origine de la DVS. En fonction de l'origine du trouble, l'appellation change. On parle de *dyspraxie développementale* lorsque « ce trouble survient quand l'enfant ne dispose pas des mécanismes neurologiques nécessaires à un développement normal des praxies et que ce déficit n'est pas dû à une lésion identifiable » (Barray, Picard, Camos, 2008, p.2), c'est-à-dire lorsque les troubles apparaissent sans contexte neurologique (Mancini, & Brun, 2005 ; Mazeau, 2010 ; Mazeau, Le Lostec, 2010).

La dyspraxie et les troubles visuospatiaux ainsi que les troubles neurovisuels peuvent être consécutifs à la prématurité, aux épisodes anoxiques ou hypoxiques (Albaret, et al., 2000 ; Barray, Picard, Camos. 2008 ; Chokron et al., 2014 ; Chokron, 2015 mars ; Mazeau, 2008 ; Mazeau, & Le Lostec, 2010 ; Mazeau. 2010 ; Vaivre-Douret. 2007). Chokron (2011) et Benois & Jover (2006) expliquent que les troubles visuels sont fréquents chez les enfants IMOC (infirmité motrice d'origine cérébrale) et que l'association des troubles visuospatiaux et orthoptiques est également très fréquente (Benois & Jover. 2006, page 4 et 8). Mais attention, il ne faut pas se fier uniquement à la localisation lésionnelle car sa fiabilité n'est pas à toute épreuve. En effet, il est possible que malgré la présence d'une lésion, l'IRM ne puisse la dévoiler. De plus, la plasticité cérébrale et le fonctionnement de certaines fonctions réduisent le lien entre l'endroit de la lésion et ses manifestations cliniques (Dalens, Solé, & Neyrial, s.d. ; Chokron, 2015 mars).

En résumé (Mazeau, 2005, p. 30-38 ; Chokron, 2015 mars) :

- soit la dyspraxie est due à un dommage comme une lésion étendue, une prématurité, une intervention chirurgicale, une chute et porte alors souvent le nom de TAC ;
- soit la dyspraxie survient sans antécédent neurologique et dès lors est appelée « développementale ».

3.6. Répercussions

L'enfant DVS souffre donc de troubles neurovisuels et de troubles de structuration spatiale (Mancini, & Brun, 2005). L'enfant est dès lors mis en difficulté par la méthode d'enseignement, par les procédures préconisées et / ou le matériel pédagogique utilisé et non par les connaissances ou le concept à acquérir (Mancini, Brun 2005 ; Mazeau, Le Lostec, 2010, p. 9). Mazeau (2008, p 266) parle « de l'impression d'un échec scolaire global car la DVS associe dysgraphie, dysorthographe et dyscalculie malgré de bonnes compétences verbales, mnésiques, de raisonnements et conceptuelles ». Ces difficultés visuospatiales ont donc un effet néfaste sur leurs apprentissages mais aussi sur leur état psychologique et social (comportemental).

3.6.1. Conséquences scolaires

La DVS est directement responsable des grandes difficultés que l'enfant éprouve dans ses apprentissages (Benois, & Jover 2006 ; Mazeau, 2008). À cause de la DVS, le matériel visuel et spatial met constamment l'enfant en situation de double tâche, ce qui l'empêche de porter toute son attention à la matière enseignée (Mazeau, & Le Lostec, 2010). Benois et Jover (2006) parlent de la toxicité des modèles dans le graphisme pour ces enfants. La copie est toujours plus difficile car la présence du modèle les épuise du fait des informations visuospatiales non-stables et non-pertinentes pour ce type d'enfants. Les difficultés d'apprentissage sont également observées dans la manipulation des mathématiques, de l'orthographe, du graphisme, de la géométrie (les axes de symétrie), de la géographie (lecture de cartes, etc..), de la lecture, de l'organisation des textes et des structures hiérarchiques, de l'utilisation des outils scolaires, etc..

L'enfant DVS souffre de difficultés dans l'organisation spatiale nécessitant des fonctions oculomotrices qui ont une utilité transversale, à travers toutes les matières. L'utilisation de tableaux à double entrée, de schémas, de cartes, d'algorithmes spatiaux liés à la numération, etc., génèrent chez eux une « dyscalculie spatiale ». (Mazeau, 2008, 2010). Des difficultés semblables à cause des références trop spatiales ou l'utilisation de matériel trop visuel, sont observées dans les autres matières.

- En mathématique, (Mazeau, & Le Lostec, 2010, p. 147), il faut faire attention à la présentation des documents et favoriser une aération des exercices et ne mettre qu'un

exercice par page. L'apprentissage du dénombrement, du comptage se fait normalement à travers des manipulations et de l'exploration visuelle cependant, ces compétences sont justement déficitaires chez ces enfants DVS.

- En histoire/géographie, des supports tels que les cartes, les plans sont « toxiques » pour l'enfant, tout comme les schémas, graphiques et les manipulations le sont en sciences.
- En français, les difficultés en lecture et en écriture mises à part, des difficultés de production écrite sont également observées (Mazeau, & Le Lostec, 2010).
- En géométrie, « les éléments spatiaux constituent précisément le cœur et le sens de la tâche » (Mazeau, & Le Lostec 2010, p. 139). Par conséquent, il est difficile de contourner ou réaménager les éléments spatiaux comme dans les autres matières. Certains concepts restent cependant accessibles à ces enfants en fonction de l'intensité de leur handicap.

En conclusion, la DVS introduit des difficultés d'ordre visuospatiales dans la lecture, l'écriture, le calcul, la géométrie et dans les capacités praxiques de l'enfant. La vision étant centrale dans les apprentissages, la mise en évidence de troubles neurovisuels chez l'enfant, quel que soit son âge, permet d'éviter une répercussion de ces troubles sur les apprentissages (Chokron, et al., 2014).

3.6.2. Conséquences psychologiques et sociales

L'enfant souffrant de DVS étant un enfant d'intelligence normale (Mazeau. 2005 ; Mazeau, Le Lostec 2010), possède de bonnes capacités verbales, il se présente comme participant et performant et disposant d'un grand nombre de connaissances générales. Il peut souvent critiquer de manière pertinente sa contre-performance. Or, dans la cour de récréation, au sport, en classe, ses difficultés vont l'empêcher de faire comme les autres, et vont de ce fait, lui renvoyer une image négative de lui-même. Xavier, Mayer, Kloechnoer et al., (2006, cité dans Mazeau, 2010 ; Mancini, Brun, 2005 ; Lemonnier, 2010 ; Vaivre-Douret 2007) citent certaines conséquences face à cette souffrance comme la dépression, les troubles du comportement, la phobie scolaire, les plaintes somatiques, l'anxiété, etc.

Son mal-être peut s'exprimer par des troubles fonctionnels tels que les troubles du sommeil, les douleurs gastro-intestinales, des céphalées, etc. Le handicap dont souffrent ces enfants restreint leur participation aux activités sportives, aux activités extrascolaires telles que les fêtes d'anniversaire, les colonies de vacances etc.

Ces répercussions surviennent car les troubles neurovisuels associés à la dyspraxie entravent certains aspects du développement de l'enfant tels les interactions sociales, l'imitation, la recherche, la compréhension, l'organisation spatiale, la locomotion, l'écriture, la lecture, les mathématiques (Chokron, 2015 mars). En effet, les premières interactions sociales entre le bébé et son environnement se font à l'aide de la vision ; cette dernière sert aussi à imiter les gestes des autres et ceux du langage. La vision permet également le pointage et l'attention conjointe, comportements qui ne se développeront donc pas normalement (Chokron, 2015 mars). Or, le pointage gestuel est un des premiers gestes permettant d'attirer l'attention d'une autre personne sur un objet, une scène et d'ainsi partager une expérience. Par conséquent il en résulte un risque accru de signes autistiques dans les troubles neurovisuels (Nader-Grosbois, 2014). Aussi, nous savons que des difficultés en attention conjointe sont prédictives de difficultés en stratégies langagières, en théorie de l'esprit et en régulation de comportement (Nader-Grosbois, 2014).

3.7. Prises en charge

Toute prise en charge commence par l'établissement de son objectif (Mazeau, & Le Lostec, 2010, p. 26). Cet objectif peut être de trois sortes :

1. Réduire le/ les symptôme(s),
2. Tenter de restaurer les processus pathologiques sous-jacents,
3. Limiter le handicap. Ce dernier résulte de « l'intersection entre une incapacité gestuelle et visuospatiale, et l'environnement ». Cette approche suppose de repérer les situations de handicap à l'école et à la maison pour tenter de rééduquer le jeune et/ou aménager les conditions environnementales ».

Les prises en charge de patients DVS consistent en la rééducation des dyspraxies (Mazeau, & Le Lostec, 2010). Le choix de la méthode se fait selon l'enfant, son trouble, son intensité et l'objectif poursuivi. Il existe trois types principaux de méthodes : la méthode traditionnelle, la méthode dynamique, et la méthode cognitivo-verbale.

1. Les méthodes « traditionnelles »

Ces méthodes ont pour but de ré-entraîner les fonctions sensorielles, motrices, spatiales et autres fonctions impliquées dans le geste. Il convient souvent dans ces méthodes de rééduquer le graphisme. Cependant, malgré leur fréquence d'utilisation, elles n'ont pas encore fait leurs preuves (Mazeau, & Le Lostec, 2010). Dès lors, ces méthodes ne seront pas abordées dans ce travail.

2. Les méthodes dynamiques ou écologiques

Elles consistent « essentiellement à mettre l'enfant en situation, en graduant les difficultés via les contraintes qu'il doit gérer » (Mazeau, & Le Lostec, 2010, p.24). L'une d'entre elles est appelée *Neuromotor Task Training* (NTT cité par Schelstraete et al., 2011 mai), son principe est décrit par ces auteurs comme suit :

- «utiliser les techniques éducationnelles pour initier la compréhension des problèmes et la résolution de la tâche motrice
- décomposer la tâche en éléments plus simples
- utiliser la variabilité dans l'entraînement (direction, position, forme et poids des objets,..)
- utiliser des conditions de milieu variées
- progresser du plus facile au plus difficile
- entraînement des éléments recomposés et finalement de la tâche complète».

3. Méthodes cognitivo-verbales

Les méthodes cognitivo-verbales « font appel, consciemment, à des stratégies cognitives de type analyse de tâches et résolution de problèmes par le raisonnement, la mémoire et le langage» (Mazeau, & Le Lostec, 2010, p.25). Elles comptent parmi elles la stratégie CO-OP (ou de coopération) (Polatajko et al., 2001, Wilcox & Polatajko, 1993, Martini et Polatajko, 1998, Miller et al, 2001, Ward 2004, Taylor et al., 2007 cités par Schelstraete, et al., 2011). Elle se déroule de la manière suivante : l'enfant choisit trois tâches dans lesquelles il veut s'améliorer, ensuite vient l'étape de décomposition de ces tâches, enfin, vient l'autoguidage verbal ou l'apprentissage structuré (déterminer le but, concevoir un plan, exécuter, vérifier) » (Mazeau, 2011).

En ce qui concerne la rééducation du regard (Dalens, Solé, Neyrial, 1997) elle peut commencer par l'entraînement de l'attention visuelle, puis de la prise de fixation et l'amélioration de la poursuite oculaire. Ensuite vient l'amélioration du calibrage des saccades et de l'exploration visuelle. Enfin en période d'acquisition de la lecture, l'auteur centre le travail sur « l'organisation linéaire des saccades et l'augmentation de l'empan visuel ».

Les cliniciens qui rencontrent un enfant dyspraxique tentent de l'aider au mieux. Pour ce faire, ils ne manquent pas d'inventivité dans leur prise en charge. Par exemple, le centre pluridisciplinaire de William Lennox (Decoux, Johnson, Heurckmans, Potelle, 2015 mars) a organisé des ateliers animés en duo, très souvent un psychomotricien et un neuropsychologue et destinés à des petits groupes d'enfants dyspraxiques et/ou dys-exécutifs. Ils visent le contrôle moteur de ces enfants, leur rythme, leur inhibition et leur sociabilité.

D'autres cliniciens ont élaboré une prise en charge individuelle d'apprentissage du clavier caché, le but étant d'instaurer l'utilisation de l'ordinateur pour pallier les difficultés praxiques qu'amènent les supports utilisés dans presque tous les cours (cf. 2.5.1. *conséquences scolaires*). Dans cette optique, Van der Aa (2015 mars), kinésithérapeute dans l'enseignement spécialisé apprend aux enfants l'utilisation d'une série de programmes informatiques pour remédier à leurs difficultés.

En classe, une série de petites adaptations faciles et rapides à mettre en place sont utilisées dans le but de faciliter l'apprentissage de l'enfant souffrant de DVS en palliant ses difficultés comme par exemple la latte crocodile ou le crayon en triangle, etc. (Mazeau, & Le Lostec, 2010 ; Van der Aa, 2015 mars)

En résumé, il importe de formuler un objectif clair et précis en tenant compte de l'intensité du handicap de l'enfant (Mancini, & Brun, 2005 ; Mazeau, & Le Lostec, 2010). Ce projet thérapeutique doit être fait sur mesure et réévalué sans cesse car ce n'est pas une réponse stéréotypée à un diagnostic. L'objectif doit être global, et donc l'œuvre d'une équipe pluridisciplinaire (psychomotricien, ergothérapeute, orthopticien, neuropsychologue, logopède,...). Il doit aussi contenir un objectif scolaire créé sur un pronostic de scolarité longue, courte ou spécialisée. Cependant, il existe un autre objectif formulable. Mentionné précédemment, cet objectif (voir objectif n°2) est de tenter de restaurer les processus pathologiques sous-jacents. À ce propos, Mazeau et Le Lostec (2010) expliquent que, dans le cas de la dyspraxie, cette approche est abandonnée car en réalité, jusqu'à ce jour cette approche n'a pas été prouvée. Le but de ce mémoire sera justement de tenter d'amener des preuves à la

restauration des processus visuospatiaux pathologiques chez ces enfants DVS. À l'heure actuelle, à notre connaissance, aucune étude scientifique n'objective l'efficacité de ces dispositifs ni celle d'un programme de revalidation. Dès lors, par le biais de notre programme de revalidation DVS, nous espérons prouver son efficacité en mesurant l'amélioration des acquis des enfants DVS en pré- et posttests. Et par ce fait, d'éventuellement objectiver les dispositifs mis en place pour cette revalidation.

II. Partie expérimentale

1. Introduction

Comme nous l'avons évoqué dans l'introduction, la dyspraxie est un trouble peu connu et ne fait l'objet que de peu d'études expérimentales. Dans les ouvrages cliniques, nous trouvons une catégorisation des troubles dyspraxiques en différents types. En effet, même si les troubles moteurs sont connus depuis longtemps, les dyspraxies développementales sont encore bien mal connues (Mancini & Brun, 2005 ; Mazeau, 2010 ; Vaivret-Douret, 2007). Selon Mazeau et Le Lostec (2010, p.7) « les prises en charge des dyspraxies ont pour objectif de diminuer la *gêne ressentie* par l'enfant, de limiter les *répercussions* négatives de la dyspraxie dans les différents secteurs de la vie de l'enfant, de réduire le handicap (scolaire, psychologique et social) et *non de guérir* la dyspraxie». Il est souvent proposé à de tels enfants des aménagements tels que: l'ordinateur, des auxiliaires de vie, des codes couleurs pour la lecture, etc. Les cliniciens parlent de plus en plus du trouble DVS or à notre connaissance, aucune étude sur l'efficacité d'une prise en charge n'a été menée.

Partant de ce constat, avec Olivia Balocco, nous avons décidé d'élaborer un programme de prise en charge des mouvements oculomoteurs et d'en mesurer son efficacité sur la lecture qui n'a pas été directement travaillée. Étant donné que nous savons que les difficultés en lecture ne sont pas dues aux troubles du langage mais à une difficulté de pratiquer les gestes nécessaires à la lecture, nous avons décidé de travailler les trois mouvements oculomoteurs inhérents à la lecture. Nous allons donc tenter d'aider l'enfant DVS dans ses stratégies du regard et nous espérons observer une répercussion indirecte de cette aide sur le niveau de lecture car ses mouvements oculomoteurs seront facilités et plus fonctionnels.

Dans cette partie nous tenterons de répondre à la question principale qui lie et justifie ce travail, à savoir : « Peut-on améliorer les capacités de lecture des enfants DVS à l'aide d'une prise en charge des stratégies oculomotrices ? ».

La méthodologie de notre étude sera exposée de la manière suivante : proposant le type d'étude et de procédure effectués, à savoir un design quasi-expérimental de type « prétest- prise en charge- posttest ». Ensuite, cinq hypothèses sous-jacentes à notre question de recherche seront mentionnées et exposées. Le choix des participants ainsi que leurs caractéristiques seront abordés et décrits suivront les mesures prises afin de dégager le profil de chaque enfant et de permettre l'analyse et la mise en relief d'une amélioration entre la première et la deuxième mesure. Le détail du programme de rééducation par blocs de quatre séances dédiées à la poursuite visuelle, aux saccades et à l'exploration visuelle sera exposé et justifié.

Les résultats seront effectués en deux temps. Premièrement, une étude de groupe de l'échantillon sera effectuée afin de dégager la direction générale des effets de la rééducation. Deuxièmement, les études de groupe ne suffisant pas, nous procéderons à une série d'études de cas. À la suite de ce travail, le cas de trois enfants sera détaillé, enfants choisis pour l'objectivation de leur meilleur niveau de lecture en posttest. Les études de cas des cinq autres enfants ont elles aussi été prises en compte et analysées mais pour une question de lisibilité se trouvent en annexe. Néanmoins, la discussion qui s'ensuit reprend l'analyse des études de cas de tous les participants.

Finalement, une conclusion reprenant les éléments principaux de ce mémoire sera établie. Dans celle-ci, nous tenterons d'éclaircir la définition d'un enfant souffrant de DVS tout en répondant à la question de départ ainsi qu'aux hypothèses sous-jacentes formulées précédemment. Des pistes futures seront également émises.

2. Méthodologie

2.1. Type d'étude et procédure

Ce travail porte sur plusieurs études de cas. Un design quasi-expérimental de type –prétest - prise en charge -posttest (Bragard 2012) a été utilisé (cf. figure n°9). Nous savons qu'en sciences humaines et sociales, ce plan est très utile pour observer une différence de moyenne entre l'avant et l'après traitement. Il permet d'apprécier la tendance générale.

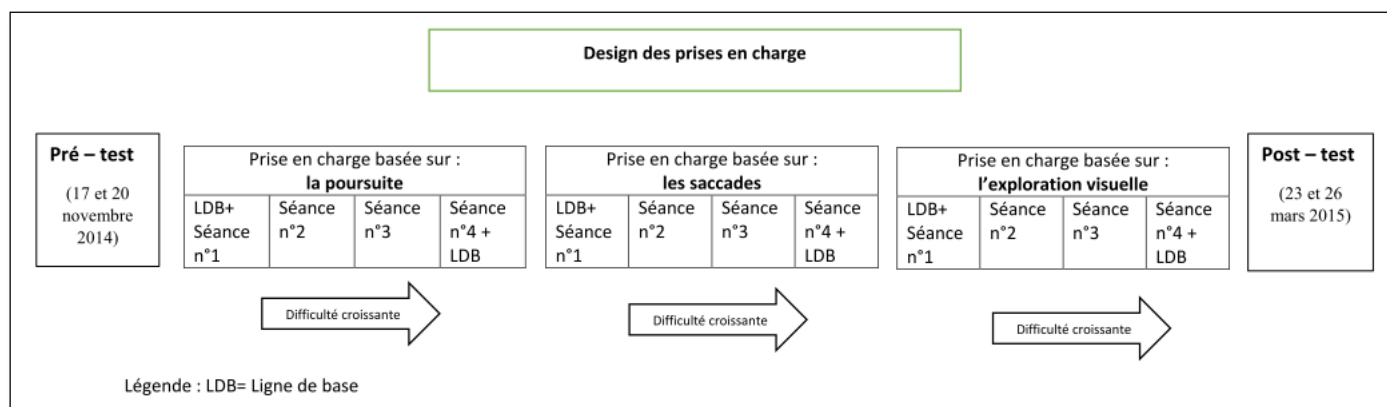


Figure 9: Déroulé temporel des prises en charge

Lors des pré- et posttests, nous avons mesuré les variables suivantes : le langage oral, le langage écrit, le traitement visuospatial, le traitement neurovisuel et la motricité fine. Les deux premières variables (le langage oral, le langage écrit) ont été choisies afin de mesurer le niveau de lecture des enfants. En les mesurant deux fois en prétest et en posttest, une possible amélioration de ce niveau peut être mise en évidence. Le traitement visuospatial, le traitement neurovisuel et la motricité fine ont également été mesurés pour dresser un profil de chaque enfant, mettre en évidence les troubles DVS et éventuellement obtenir une amélioration dans l'une ou l'autre de ces habiletés.

Notre programme cible les principales fonctions du regard intervenant dans la lecture telles que la poursuite, les saccades, et l'exploration (Chokron, 2011 ; Chokron et al., 2014 ; Mazeau, 2005). Il est divisé en 3 blocs (poursuite, saccades, exploration) de 4 séances afin de viser trois grands mouvements oculomoteurs sollicités dans l'activité de la lecture.

Nous avons aussi introduit trois lignes de base spécifiques à chaque bloc. Un exercice a été choisi pour remplir ce rôle et présenté deux fois dans chaque bloc, à la séance n°1 et à la séance n°4.

2.2.Hypothèses

Cinq hypothèses peuvent être émises au regard de notre question de départ.

H1 : Comme mentionné dans la partie théorique, les mouvements oculaires relatifs à la lecture sont moins efficaces chez l'enfant DVS que chez l'enfant tout venant. En travaillant ces mouvements oculomoteurs déficitaires, nous nous attendons à ce qu'il y ait indirectement une amélioration du niveau de lecture des participants.

H2 : Les compétences visuo-attentionnelles et visuospatiales sont des composantes impliquées et sollicitées dans l'entièreté du programme, elles sont donc travaillées. Par conséquent nous nous attendons à ce qu'il y ait dans l'une ou l'autre de ces composantes une amélioration des performances des enfants.

H3 : Plus l'enfant sera jeune, plus l'effet de la rééducation sera visible. En effet, nous nous attendons à ce que, plus tôt les déficits visuospatiaux des enfants DVS seront pris en charge, au mieux la plasticité du cerveau de l'enfant aidera à la réorganisation et donc à l'amélioration de ces fonctions déficitaires (Marques, Puel, Chollet. cités par Seron, Van der Linden. 2000).

H4 : Nous nous attendons à ce que le bénéfice de l'entraînement des fonctions visuospatiales puisse être généralisé à un certain nombre d'exercices non-vus en prise en charge mais accessibles pour l'enfant et également à certaines activités scolaires. Pour cela nous suivrons la logique de la structure de la ligne de base multiple (Seron, Van Der Linden, 2000). Cette dernière permet d'observer l'existence d'un effet positif sur les items entraînés et sur les items non-entraînés (mais accessibles, nécessitant les mêmes processus) mais pas d'effet sur les items pensés hors de portée même après cet entraînement.

H5 : La partie théorique montre qu'il existe un lien entre les troubles neurovisuels et les troubles praxiques, cependant, nous ne savons toujours pas quelle est la nature exacte de ce lien. Au terme des analyses, nous nous attendons à posséder des éléments de réponses qui supportent l'hypothèse du lien fonctionnel entre les troubles neurovisuels et les troubles praxiques.

2.3. Participants

2.3.1. Critères de sélection

Les critères d'inclusion sont les suivants : un diagnostic de DVS, être en âge d'apprentissage de la lecture et pas ou peu de troubles associés. Pour ce faire, nous avons eu accès au dossier des enfants afin de prendre connaissance de l'anamnèse, de l'historique médical et de relever les résultats au test de QI et aux autres tests antérieurs.

Nous avons tenté de sélectionner les enfants souffrant de DVS selon les critères diagnostiques exposés dans la partie théorique. À l'aide de l'anamnèse, de l'avis des professionnels (Anne-Catherine Jamart) et des bilans antérieurs, nous avons vérifié la présence de plaintes dans les domaines praxiques et scolaires. Notre prétest supporté par les informations tirées des bilans antérieurs a permis d'objectiver des difficultés motrices, des difficultés au niveau du traitement visuospatial et la manifestation de troubles neurovisuels. Dans le cadre de ce travail, nous tenterons de sélectionner des enfants ayant un profil de dyspraxie le plus développemental possible. Il s'agira ici de limiter notre choix aux enfants ayant le moins d'évènements pré-, péri-, ou néonataux (Albaret, et al., 2000 ; Mazeau, 2005 ; Mazeau, 2010).

Au total, huit enfants ont fait l'objet d'une prise en charge, mais seulement six d'entre eux rentrent dans les critères de sélection qui sont les suivants : une dyspraxie visuospatiale et un niveau de lecture suffisant (au minimum, lecture de mots isolés réguliers simples). Zolan a été retiré de l'échantillon, car étant nouveau dans l'école, le diagnostic n'était pas certain, et son niveau de lecture pas suffisant. Il faut aussi savoir que sur les analyses se rapportant au niveau de lecture, Zolan et Samuel n'ayant pas un niveau de lecture suffisant, ont donc été retirés de l'échantillon.

2.3.2. *Présentation des enfants DVS*

Huit enfants, âgés entre 6 ans 10 mois et 11 ans 5 jours ont participé à ce programme. Tous ces enfants ont préalablement été diagnostiqués « dyspraxique visuospatial » par une équipe pluridisciplinaire. Dans le but de préserver leur anonymat, leurs noms ont été modifiés dans ce travail.

Le tableau 1 présente les principales caractéristiques de ces huit enfants (N.B. : les noms des enfants ont été substitués afin d'assurer leur anonymat). Il reprend pour chaque enfant l'âge en posttest, la ou les langue(s) parlée(s) par l'enfant, les événements pré- et périnataux et informations médicales, le développement et enfin le diagnostic. Toutes ces informations aident à poser le diagnostic car on peut identifier de potentielles causes et conséquences d'une DVS

L'âge nous donne une information sur les performances attendues de l'enfant en fonction d'autres enfants appariés en âge chronologique ou en âge de développement. Les langues parlées nous donnent une information quant à l'exposition à la langue francophone car nous savons qu'un manque d'exposition à la langue est un critère d'exclusion et qu'en plus, le bilinguisme peut amener un retard plus ou moins grand et plus ou moins durable dans l'une ou l'autre langue (Desmet, 2015). Les informations pré- et périnatales et médicales nous donnent une indication quant aux causes des troubles observés ainsi qu'aux comorbidités possibles. Les informations au sujet du développement de l'enfant permettent de mieux interpréter les bilans et aident au diagnostic car pour tout diagnostic, le décours temporel est important.

Tableau 1 : tableau récapitulatif des anamnèses de chaque enfant participant

	Âge lors du posttest	Langue(s)	événements pré- ou périnataux et informations médicales	développement	diagnostic
<u>Zolan</u>	7 ; 2	Français	Né 10 jours après le terme, accouchement provoqué, pas de complications ; strabisme et hypermétropie	Début de la marche vers 11-12 ans ; tombait souvent ; problème en psychomotricité fine : ne tient pas bien ses couverts, peu précis en graphisme	Diagnostic toujours en cours, les dernières évaluations vont dans le sens d'une <i>dysphasie, profil multi-dys</i>
<u>Éric</u>	7 ; 10	Français	Né à terme (sans difficultés particulières) ; à 3 semaines, hospitalisation pour inflammation de l'œsophage ; vers 4-5mois, hospitalisations car épisodes hypoxiques et convulsions, découverte d'une tumeur dans le lobe temporal gauche, opéré à 7 mois ; réopéré à 3 ans car présence de résidus	Acquisition du langage et de la motricité sans problème particulier ; difficultés observées par la suite en motricité fine	DVS
<u>Salomon</u>	7 ; 11	Français et marocain à la maison	Né à terme, accouchement sans complications, sous Rilatine depuis 2014	Retard langagier, difficultés de communication, décrit comme un enfant maladroit	DVS
<u>Samuel</u>	8 ; 5	Français	prise de Rilatine	Retard langagier de plus de 2 ans (2012) ; bilan psychomoteur (2013) : progrès de la psychomotricité fine (mais reste crispé, dessins lui demandant beaucoup d'énergie et difficultés en coordination générale	DVS
<u>Kelly</u>	8 ; 11	Français (néerlandais chez le papa)	Début de prise de Rilatine 3 semaines avant la fin de la rééducation	Rien de particulier	DVS
<u>Rémi</u>	8 ; 11	français	Né à terme et en bonne santé mais : 3 épisodes de convulsions (entre 17 mois et 4 ans et demi) qui ont provoqué une hémiparésie droite suite à quoi changement de main dominante (D → G)	Acquisition tardive de la marche (vers 2 ans) ; a parlé rapidement ; motricité fine fragile et problématique	DVS
<u>Marie</u>	10 ; 1	Français et arabe à la maison	Née à terme, grossesse sans particularité	Marche à 1 ans et 3mois, évolution lente du langage	DVS
<u>Jérôme</u>	11 ; 0	Français	Épilepsie bénigne durant l'enfance ; crises tonico-cloniques généralisées depuis 2011 ; prise d'un antiépileptique	Difficultés en motricité fine ; difficultés graphiques ; lenteur ; manque de confiance ; dyscalculie et dysorthographe observées ; traits autistiques	DVS

2.4. Mesures

Comme dit précédemment, nous avons pris connaissance des résultats des enfants aux bilans antérieurs afin de créer notre échantillon en prenant connaissance de leurs profils *neuropsychologique* d'abord (anamnèse, QI, mémoire, attention, fonctions exécutives, compétences visuospatiales), *logopédique* ensuite (langage écrit, langage oral) et enfin *psychomoteur* (motricité et praxies gestuelles) (Hommet, Jambaqué, Billard, Gillet. 2005 ; Noël. 2007).

Nous avons également fait passer une série de tests normés car nous voulions à la fois confirmer le diagnostic, et à la fois obtenir des résultats servant de base de comparaison (prétest/posttest).

2.4.1. Prétest et posttest

Les mêmes tests sont utilisés en prétraitement et en post-traitement. Notre pré- et posttest a été conçu pour être suffisamment court et pour mesurer l'ensemble des compétences utiles à relever chez un enfant suspecté d'avoir une dyspraxie visuospatiale (cf. 3.3). Nous voulions donc avoir une mesure des compétences praxiques, visuospatiales, neurovisuelles et langagières.

- **Compétences praxiques**

Les compétences praxiques ont été appréciées à travers l'anamnèse (bilans antérieurs, les informations au niveau développemental et médicales) ainsi qu'à travers les tâches visuospatiales nécessitant un aspect moteur (**eye hand coordination**, **copie de figures** et **figure complexe de Rey**) et également à travers nos observations cliniques en cours de tâche.

- **Compétences visuospatiales**

Les *habiletés visuo-perceptives* ont été mesurées à l'aide du subtest « **puzzles géométriques** » de la NEPSY-II (Korkman, Kirk, Kemp, 2012) et du test des « **cloches** » de la BALE (Jacquier-Roux, Lequette, Pouget, Valdois, Zorman, 2010). Dans le premier test, on demande à l'enfant de retrouver les formes géométriques identiques parmi un ensemble de formes placées dans un grand cadre. Dans le deuxième test, on demande à l'enfant de barrer le plus possible de cloches en deux minutes.

Nous avons mesuré les *habiletés visuospatiales* avec le subtest « **orientation** » de la NEPSY-II (Korkman, Kirk, Kemp, 2012). À cette tâche, il est demandé à l'enfant de montrer du doigt la maison à laquelle mène le chemin tracé juste en dessous.

Les *habiletés visuo-motrices* ont été constatées avec le subtest n°1 « **eye hand coordination** » du DTVP-2 (Hammill, Pearson, Voress. 1993) où il est demandé à l'enfant de tracer une ligne d'un point à un autre en essayant de ne pas dépasser le centre et sans lever le crayon jusqu'à la fin.

Nous avons mesuré les *habiletés visuo-constructives* au travers des tâches de « **la figure complexe de Rey** » (Rey, 1960 et Wallon & Mesmin, 2009) et des « **copies de figures** » de la NEPSY-II (Korkman, Kirk, Kemp, 2012). A la première tâche, l'enfant doit d'abord copier un dessin complexe rempli de formes et figures qu'il doit ensuite, après quelques minutes, reproduire de mémoire sans le modèle.

Comme mentionné précédemment, tous ces tests ne mesurent pas isolément un aspect. Par exemple, la tâche d'orientation donne aussi une information sur les habiletés visuo-perceptives de l'enfant, le test de copies de figures donne également des informations sur les habiletés visuo-motrices et visuo-perceptives, la figure de Rey permet également une analyse des habiletés visuo-perceptives, des habiletés visuospatiales, des compétences attentionnelles et de la mémoire de travail.

▪ **Compétences neurovisuelles :**

Les *fonctions visuo-attentionnelles* : le subtest des « **4.1. Test des cloches** » (BALE, Jacquier-Roux, Lequette, Pouget, Valdois, Zorman, 2010).

La *coordination visuo-motrice* : « **eye hand coordination** » (DTVP-2).

Les *fonctions oculomotrices* : « **4.2. Comparaison de séquences de lettres** » de la BALE. Il est demandé à l'enfant de décider si deux suites de lettres sont pareilles ou pas et « pour qu'elles soient pareilles, il faut les mêmes lettres dans le même ordre » (Jacquier-Roux, Lequette, Pouget, Valdois, Zorman, 2010, p 10). Les séquences comprennent de deux à trois lettres et sont présentées dans un tableau l'une à côté de l'autre c'est pourquoi elle « permet d'étudier la procédure séquentielle d'analyse d'une séquence de lettres » (Jacquier-Roux, Lequette, Pouget, Valdois, Zorman, 2010, p 10).

Les reconnaissances visuelles : les gnosies visuelles sont appréciées au travers d'un exercice du programme de rééducation, un exercice du bloc n°3 (exploration visuelle) qui consiste à repérer le contour de **figures entremêlées d'animaux marins**.

La localisation spatiale : subtests des **cloches, orientation, figure complexe de Rey**.

- **Compétences langagières :**

Les épreuves phonologiques :

« **3.1. Discrimination phonémique** » qui permet d'évaluer « la perception des sons de la langue ». Il est demandé à l'enfant de dire si les deux sons que l'examineur prononce sont les mêmes ou pas, comme par exemple : « pa » et « ba ». « **3.3. Rimes** » qui permet « d'évaluer l'identification d'unités plus larges que le phonème ». Deux mots sont prononcés et l'enfant doit déterminer si ces deux mots riment ou non, comme par exemple « bilan » et « argent ». Ces deux épreuves mesurent les prérequis au langage. (tous sont issus de la BALE : Jacquier-Roux, et al., 2010, p. 10).

Nous avons évalué le langage oral par le biais des subtests :

« **2.1. Répétition de mots, pseudo mots et logatomes** » qui « teste les capacités de décodage-encodage, la mémoire phonologique et la programmation motrice ». L'enfant doit simplement répéter seize vrais mots puis seize pseudomots, puis vingt faux mots.

« **2.2. Fluence verbale phonologique** » et « **3.2. Dénomination rapide d'images** » qui « mettent en évidence une difficulté d'accès phonologique au lexique mental ». À cette première tâche il est demandé de trouver en une minute le plus de mots commençant par 'p'. Pour la deuxième tâche, l'enfant dispose d'une feuille A4 sur laquelle se trouve une série d'images. Il doit dénommer tous les dessins des images le plus vite possible et sans se tromper en commençant en haut à gauche pour terminer en bas à droite (tous issus de la BALE : Jacquier-Roux, et al., 2010, p. 9).

Nous avons évalué le *langage écrit* à l'aide des subtests :

« **Lecture en Une minute** » de la LMC-R (Khomsî, 1999) ; « **1.1. Lecture de texte : un géant égoïste** » et « **1.2. Lecture de mots fréquents** » de la BALE (Jacquier-Roux, et al., 2010, p. 9). À la première épreuve, l'enfant doit lire le plus de mots d'une liste de mots séparés en trois colonnes en commençant par la colonne de gauche. Lors de la deuxième épreuve, l'enfant doit aller le plus loin possible dans un texte en le lisant dans un temps imparti d'une minute. La troisième épreuve demande à l'enfant de lire trois colonnes de mots le plus rapidement possible. La première colonne est remplie de mots fréquents irréguliers, la deuxième de mots fréquents réguliers, et la dernière d'une liste de non-mots.

Cette évaluation a permis de voir si l'enfant a développé suffisamment sa conscience phonologique, s'il est capable de décoder (voie d'assemblage) correctement et s'il est capable d'utiliser la voie d'adressage (lexicale) (Desmet, 2015).

2.4.2. Lignes de base

Trois exercices ont servi de ligne de base à chacun des trois blocs de rééducation. Elle consiste à ne présenter que deux fois cet exercice à l'enfant, une fois avant le début de la séance n°1 et une fois à la fin de la séance n°4 (cf. annexe .2.).

- **Ligne de base des poursuites oculaires :**

Elle consistait en la réalisation d'un labyrinthe, nous avons mesuré le temps que l'enfant a mis pour sortir du labyrinthe et nous avons mesuré le nombre d'erreurs de parcours (voie sans issue, mur traversé, mauvais chemin, etc.) (cf. annexe 2.1.). À cet exercice, nous avons mesuré le temps nécessaire (mesuré en secondes) pour sortir du labyrinthe et le nombre d'erreurs (cf. annexe 6.2 ; tableau 2).

- **Ligne de base des saccades oculaires :**

La ligne de base consistait en douze planches de cinq lignes où l'enfant devait barrer l'objet de la ligne correspond à celui dessiné tout à gauche. Nous avons mesuré le nombre de lignes réalisées ainsi que le nombre d'erreurs commises en trois minutes (cf. annexe 2.2). Le nombre de lignes complétées en trois minutes ainsi que le nombre d'erreurs ont été mesurés en sachant

que chaque page comprend cinq lignes.

▪ **Ligne de base des explorations de scènes visuelles :**

L'exercice cache-cache des monstres consistait à demander à l'enfant de trouver les objets utilisés pour constituer le « chat ». Nous avons pris note du nombre d'objets trouvés et du nombre d'erreurs (c'est-à-dire un objet barré mais non-utilisé pour constituer le monstre) (cf. annexe 2.3). Le nombre d'objets barrés a été comptabilisé ainsi que le nombre d'erreurs d'identification d'objets appartenant au dessin représenté. Cet exercice était révolu au bout de cinq minutes.

2.5. Programme de rééducation : détail des séances

Notre programme de rééducation, créé avec Olivia Balocco, a pour but de travailler principalement les fonctions oculomotrices (Chokron et al., 2014 ; Mazeau, 2005 ; Mazeau, 2015 mars).

Ce programme se divise en trois blocs de 4 séances de difficultés croissantes (cf. annexe 1) :

- 1) la poursuite oculaire
- 2) les saccades oculaires
- 3) l'exploration de scènes visuelles complexes

En premier lieu, notre programme vise à travailler la poursuite oculaire. Ce mouvement vient directement après la fixation : « il s'agit, après avoir fixé une cible mobile, de la suivre des yeux durant son déplacement » (Mazeau, 2005, p. 28). Nous avons décidé de travailler d'abord cette fonction car elle est importante dans le « calibrage automatique des saccades, en particulier lors de la lecture » (Mazeau, 2005, p. 28). C'est donc un prérequis à la réalisation de bonnes saccades oculaires.

En second lieu, les saccades oculaires sont travaillées car elles ne nécessitent pas de « sensation visuelle » (Mazeau, 2005, p. 26) et sont, elles-mêmes nécessaires à la bonne réalisation de l'exploration visuelle. Lors de la lecture, nous utilisons le type de saccades « volontaires ». Dans ce type de mouvement, c'est « uniquement le projet [...] qui déclenche le mouvement et le régule. C'est alors l'attention visuelle, l'initiative et la stratégie du mouvement (fonctions exécutives) qui sont essentiellement requises et différencient cette tâche [...] » (Mazeau, 2005, p. 26). Lors de la lecture nous sautons d'un mot à l'autre et du bout d'une ligne à la ligne du

dessous. Ces mouvements doivent s'automatiser et c'est le cas lorsqu'on devient un lecteur « expert » (Chokron, et al., 2014 ; Muneaux & Ducrot, 2014). Voici les raisons pour lesquelles nous avons voulu travailler les saccades oculaires.

Enfin, nous avons décidé de travailler l'exploration de scènes visuelles complexes car c'est la fonction la plus utilisée quotidiennement, et ce, pas seulement lorsque nous voulons comprendre et retenir un texte, mais aussi lorsque nous explorons une rue, un visage, etc. Elle dépend donc aussi de l'intention du sujet. Elle vient en dernier lieu, car elle est constituée essentiellement d'un ensemble de saccades et de fixations (Chokron, 2015 mars ; Mazeau, 2005).

2.5.1. La poursuite oculaire

Nous avons travaillé cette fonction tout en gardant à l'esprit, la volonté de permettre « un traitement parafovéal » du lieu de fixation qui permettrait d'anticiper l'endroit où ira la cible qui se déplace (Chokron, et al., 2014). Nous voulions augmenter la fenêtre attentionnelle (Chokron et al., 2014), permettre une certaine prise de recul pour ne pas se perdre dans la feuille (labyrinthe, etc..). Notre programme de rééducation des poursuites oculaires (cf. annexe 3) est composé de trois exercices principaux desquels plusieurs variantes ont été créées.

- **Suivi de ligne :**

Le premier type d'exercice consiste à suivre des yeux une ligne sur une feuille A4 du point vert au point rouge (cf. annexe 3.1.). Au début, l'enfant devait suivre le doigt/crayon qui parcourait la ligne et dire, lorsqu'il croisait un dessin, s'il touchait la ligne ou s'il ne la touchait pas. Par la suite, l'enfant faisait lui-même le trajet et pouvait utiliser son doigt. Enfin, il ne pouvait plus s'aider du doigt et n'utilisait que ses yeux pour suivre le chemin. La dernière variante consistait à suivre mon crayon qui traçait des lignes sur une feuille A4 ; lorsqu'il rencontrait un point de couleur, l'enfant devait l'énoncer à voix haute. A la fin des tracés, un dessin apparaissait (cf. annexe 3.4).

- **Lignes entremêlées :**

Le second type d'exercice consiste à trouver, parmi plusieurs chemins entremêlés, l'unique chemin qui relie le dessin du dessus à celui du dessous (cf. annexe 3.2). Ici encore, les exercices étaient choisis pour être de plus en plus difficiles. Cette difficulté était définie par le nombre de

chemins entremêlés (deux, trois ou quatre) et l'espace entre les lignes. Au début, l'enfant pouvait utiliser son doigt pour trouver le chemin, ensuite il ne pouvait utiliser que ses yeux. Pour finir, une vérification commune était effectuée à l'aide du doigt ou du crayon de couleur.

- **Labyrinthes :**

Les labyrinthes consistent à demander à l'enfant de tracer au crayon le chemin vers la sortie. Au début, l'adulte traçait lui-même le chemin que l'enfant lui dictait (cf. annexe 3.6. Labyrinthe avec la technique PACE). Ensuite, il était demandé à l'enfant de tracer lui-même le chemin vers la sortie (cf. annexe 3.3).

Enfin, la variante consiste à mettre l'enfant en compétition avec l'adulte. Chacun recevait une feuille A4 sur laquelle étaient préalablement tracées deux lignes continues se recoupant à certains endroits. Le premier des deux à avoir fini de repasser sur les deux lignes avec deux couleurs différentes était proclamé vainqueur (cf. annexe 3.5). Les labyrinthes étaient les seuls exercices de ce bloc à demander une réponse motrice. La dernière séance s'est présentée sous la forme d'un jeu de l'oie. Lorsque le pion d'un joueur tombait sur une case (bleue, orange ou jaune), le joueur devait réaliser un exercice (labyrinthe, suivi de ligne, lignes entremêlées) dans l'espoir d'avancer de deux cases supplémentaires (cf. annexe 3.7). La ligne de base était passée à la fin de cette séance.

2.5.2. Les saccades oculaires

Les saccades oculaires ont été travaillées dans le but d'automatiser un geste oculaire de gauche à droite, sur une même ligne. Dans ce bloc de quatre séances, une batterie d'exercices :

- **Pointages :**

Le but était de pointer de gauche à droite les dessins de la même ligne. Nous voulions introduire sans camouflage l'ordre de la lecture, afin que l'enfant programme volontairement ce type de mouvement (cf. annexe 4.1.).

- **Barrages :**

Le support utilisé était les barrages, exercice bien connu en rééducation. Ici la consigne visait à forcer l'enfant à balayer des yeux la feuille A4 (de gauche à droite, de ligne en ligne) dans le sens de la lecture à la recherche des cibles (cf. annexe 4.2.).

- **Jeu des 7 erreurs :**

Nous positionnions les deux images à comparer de part et d'autre d'une ligne verticale afin de favoriser la programmation de sauts de gauche à droite (cf. annexe 4.4).

- **Retrouver les objets :**

Il était demandé à l'enfant de retrouver les objets appartenant à l'image de gauche parmi ceux de droite. Nous veillions à ce qu'il ne bouge pas la tête pour qu'il n'utilise que les yeux (cf. annexe 4.6).

- **Retrouver les paires :**

Dans cet exercice, il fallait retrouver l'ombre de chaque objet. Ici encore, la disposition de la feuille sollicitait les sauts latéraux du regard de gauche à droite et de droite à gauche (cf. annexe 4.5.).

- **Représentation mentale :**

Cet exercice, créé au départ pour travailler la représentation mentale de lettres, est disposé de manière à ce que l'enfant doive regarder alternativement à gauche et puis à droite de la feuille (cf. annexe 4.7.).

- **Jeux (jungle speed et jeu du loto) :**

Deux jeux étaient proposés :

- Le *jungle speed* où aucun mouvement de la tête n'était autorisé durant l'analyse des images
- Le *Loto* où les images étaient disposées de sorte à favoriser les saccades oculaires entre les images du centre et notre planche de jeu.

Bien sûr, comme aucun exercice n'est parfait, et que les fonctions sont interconnectées, les exercices proposés ne travaillent pas uniquement les stratégies du regard mais aussi d'autres fonctions comme l'attention, les mécanismes d'analyse visuelle (discrimination visuelle, représentations mentales) mais aussi l'inhibition, la planification, la mémoire à court terme visuelle. Cependant, nous avons à chaque fois tenté de mettre l'accent sur les stratégies du regard et corrigeons en ce sens l'enfant durant les séances. Les jeux (*jungle speed*, *loto*) proposés demandent un plus grand travail d'analyse visuelle et d'attention visuelle que de stratégie du regard mais cette analyse et cette attention visuelle sont également primordiales

dans les tâches écologiques et dans la lecture. C'est pourquoi nous jugeons pertinents ces deux jeux d'autant plus qu'ils permettent de maintenir la bonne collaboration des enfants.

2.5.3. Exploration de scènes visuelles complexes

Dans ce bloc de séances, nous avons voulu aider l'enfant à structurer sa stratégie d'exploration visuelle afin qu'il puisse balayer complètement la scène. Nous avons également souhaité travailler les fonctions visuo-attentionnelles qui sont liées à l'exploration de scènes ainsi que les mouvements oculaires (Mazeau, 2005 ; Mazeau, 2015 mars). Par conséquent, certains exercices cherchent à travailler l'aspect « sélection » de l'information qui consiste à « filtrer dans le bruit de fond, extraire le stimulus pertinent parmi tous les autres et inhiber les distracteurs » ainsi que le déplacement et le maintien de l'attention sur une cible (Mazeau, 2005, p. 26). Étant donné le fonctionnement de l'exploration visuelle, nous tentons également, dans nos exercices, d'aider l'enfant à maintenir le but de la tâche (top-down) et de contribuer à ce qu'il prenne conscience des informations pertinentes (visages de personnes, tabouret et bouteille qui tombent, etc.) qui doivent l'alerter dans certaines scènes (phénomène bottom-up) (Mazeau, 2005, p. 26).

Pour ce faire, plusieurs exercices :

- **Description de scènes visuelles :**

Dans ce type d'exercice, l'enfant doit décrire l'image placée devant lui avec le plus de détails et de précision possibles. Nous faisons appel à la formulation d'un but et le déploiement de stratégies visuelles en conséquence. « Que vois-tu dans cette image-ci ? Décris-moi ce que tu vois. Y-a-t-il des personnes ? Qu'est-ce qu'il y a comme objet ? » Ensuite, nous demandons à ce qu'il donne sens à ce qu'il voit : « Que fait le garçon ? Que fait-il ? C'est un pêcheur ? ». Enfin, en tenant compte de l'ensemble des informations décrites et citées, l'enfant est amené à expliquer la scène en deux phrases : « Alors, pour finir que s'est-il passé ici ? » (cf. annexe 5.1.).

- **Figures enchevêtrées :**

Il était demandé à l'enfant de montrer plusieurs animaux marins (poissons, requin, otarie, baleine) et d'en indiquer le contour. Grâce à cet exercice, nous voulions travailler la

reconnaissance visuelle (cf. point 3.2.3.) et la capacité à identifier les bords/limites d'une forme (cf. annexe 5.2.).

- **Recherche visuelle :**

Nous avons introduit une série d'animaux dans un décor de forêt. L'enfant devait montrer et nommer tous ces animaux en respectant le sens de la lecture. Cet exercice, servait de lien entre les deux blocs précédents (saccades et poursuite) et le troisième (exploration) car l'enfant devait sauter d'un animal à un autre en faisant des retours à la ligne. De cette façon, l'enfant était certain d'avoir vu tous les animaux cachés dans la feuille (cf. annexe 5.3.).

- **Analyse visuelle :**

Dans ces exercices, il était d'abord demandé à l'enfant de trouver un élément particulier : un chat dans l'un et une lettre dans l'autre. Ensuite, l'enfant avait pour consigne de trouver tous les instruments de musique et toutes les lettres de l'alphabet cachés dans les deux planches modifiées du jeu « objets cachés » (cf. annexes 5.4 et 5.5.). Ce type d'exercice vise principalement à travailler les fonctions visuo-attentionnelles de l'enfant.

- **Jeux (du domino et du « qui-est-ce ? ») :**

Nous avons adapté deux jeux bien connus : le domino et le jeu « qui est-ce ? ». Dans le premier, l'enfant disposait ses sept dominos sur deux feuilles A4 collées ensemble sur lesquelles le code couleur était présent. Le but du jeu consistait à se déposséder de ses dominos avant l'adversaire. Pour ce faire nous utilisions la table entière comme plateau de jeu (cf. annexe 5.7). Le second jeu se déroulait selon les règles du jeu classique « qui est-ce ? » mais avec un matériel modifié (cf. annexe 5.6). Le but était d'augmenter le nombre nécessaire d'observations de la planche de jeu par un matériel moins facile à analyser (formes géométriques). En effet, l'observation de visages est « dépendante des données, traitement ascendant ou bottom-up » or les changements opérés à notre planche diminuent ce phénomène bottom-up tout en augmentant la nécessité de procéder de manière top-down.

3. Résultats

Les résultats seront effectués en deux temps. Premièrement, une étude de groupe de l'échantillon sera effectuée afin de dégager la direction générale des effets de la rééducation. Deuxièmement, nous procéderons à une série d'études de cas. Pour les résultats obtenus dans l'étude de groupe ainsi que dans les études de cas, les effets observés entre le prétest et le posttest et au niveau des lignes de base seront à chaque fois décrits. Après une courte présentation d'analyses statistiques, le choix de réaliser des études de cas est apparu afin d'appuyer les effets de groupe et d'affiner notre analyse. Le profil de performance et le fonctionnement de chaque enfant sont décrits dans chaque étude de cas où les progrès et stagnations observés sont appréciés.

3.1. Analyses statistiques de groupe

Le logiciel SPSS a été utilisé pour réaliser l'analyse « *test T sur échantillon apparié* ». Dans le but de comparer nos données, il convient d'utiliser le test T sur échantillon apparié car nous disposons d'une série de moyennes que nous voulons comparer. Un même échantillon, c'est-à-dire les huit participants, est mesuré à deux reprises (avant et après la passation de l'ensemble des séances). Les données sont donc dépendantes l'une de l'autre (Baillargeon. 2001 ; Govaerts, Van Pachterbeke, 2012-2013). Avant de lancer cette analyse, il convient de vérifier la distribution normale de notre échantillon, réalisé visuellement à l'aide de QQ plots. Malgré le petit échantillon, la très grande majorité des données se distribue normalement. De plus, nous avons décidé d'utiliser ce test paramétrique plutôt que son équivalent non paramétrique (Wilcoxon pour échantillons appariés) car il est plus puissant, autrement dit, il détecte plus facilement les potentiels effets. Le test non paramétrique a tout de même été lancé et il en ressort les mêmes résultats. Idéalement, il conviendrait d'avoir un plus grand nombre de participants mais le fait de travailler sur un petit échantillon peut devenir un avantage car au niveau statistique plus l'échantillon est petit, plus il est difficile d'observer des effets significatifs. Par conséquent, les effets que nous avons observés ont une plus grande chance d'être réellement pertinents.

Cette première analyse a servi de premier balayage général de l'ensemble des données. Au niveau des pré- et posttests, nous voulons observer si les performances des enfants ont augmenté ; et le cas échéant, dans quel(s) domaine(s).

Dorénavant, nous utiliserons la légende suivante pour l'ensemble des présentations des résultats :

n.s.	non significatif
°	à la limite de la significativité
*	p-valeur significative
**	p-valeur nettement significative
***	p-valeur très significative

3.1.1. Analyse des résultats obtenus aux pré- et posttest

L'analyse du tableau des tests t appariés (cf. annexe 6.3), révèle que les enfants ont significativement lu plus de mots après le traitement comparé à avant ($t(5) = 3,299$, $p = 0,022^{**}$), et ce en ne commettant pas significativement plus d'erreurs ce qui donne un score au LUM significativement plus élevé en posttest ($t(5) = 2,609$, $p = 0,048^{*}$). L'unique différence observée à ce niveau entre le test paramétrique et non-paramétrique se situe au niveau de significativité de cette différence. Avec le test non paramétrique, cette différence passe de significative à la limite de la significativité ($p = 0,068^{\circ}$). En d'autres mots, les enfants lisent plus vite trois mois après le prétest.

Ensuite, on observe que les enfants ont tendance également à lire plus de mots dans un texte (test $t(5) = 2,298$, $p = 0,07^{\circ}$), sans pour autant faire en moyenne plus de fautes. Dans le même ordre d'idée, les enfants ont obtenu un meilleur score de réussite (cf. test de la BALE.1.2.) après traitement, en lecture de mots irréguliers (test $t(5) = 3,873$, $p = 0,012^{**}$), en lecture de mots réguliers (test $t(5) = 4,248$, $p = 0,008^{**}$) et en lecture de pseudomots (test $t(5) = 13,175$, $p = 0,0001^{***}$).

Enfin, les enfants ont obtenu des scores significativement supérieurs, après traitement, à la note totale du processus de motricité de Copie de figures (CFP. Motricité, de la NEPSY-II) (test $t(6) = 3,618$, $p = 0,011^{**}$) et à la note totale, CFP. Note Totale (somme des critères : motricité, global et local) (test $t(6) = 3,125$, $p = 0,02^{**}$).

3.1.2. Analyse des lignes de base

La question de prendre en compte tous les enfants ou non s'est alors posée. Samuel a été repris car la lecture n'est pas mesurée ni travaillée directement dans notre programme de rééducation. Cependant, Zolan a posé problème car il n'est pas dyspraxique. D'un autre côté, il souffre de strabisme, un trouble oculomoteur mais cela ne semblait pas suffisant pour affirmer la présence de troubles neurovisuels, étant donné aussi qu'il comptabilise malgré son jeune âge de bons résultats aux tests visuo-constructifs et moteurs comparé aux autres enfants de son âge. Nous avons donc lancé les analyses avec ses données et sans ses données. Il s'est avéré que les conclusions au sujet du test t apparié sur les lignes de base ne se modifiaient pas, nous avons dès lors décidé de le conserver (cf. annexes 6.1 et 6.2. ; tableau 2).

Au niveau des lignes de base, nous avons également utilisé le test t apparié pour analyser nos données car ces données ont les mêmes caractéristiques que les données de pré- et posttest. En effectuant ces analyses nous voulions vérifier s'il était déjà possible de noter sur huit enfants ayant suivi le programme de rééducation les observations suivantes :

1. Des signes encourageants résultant d'un effet du traitement spécifique à chacun des trois blocs : poursuite, saccades, exploration.
2. Dans le cas où les enfants s'amélioraient dans l'une ou l'autre fonction oculomotrice, quel bloc de rééducation avait eu le plus d'effet.

▪ Poursuites oculaires

Au niveau des poursuites, quatre des huit enfants améliorent leur performance. Il s'agit de Zolan, Jérôme, Marie et Samuel. Zolan et Jérôme en plus d'être plus rapides en posttest, commettent aussi moins d'erreurs. Quant à Marie et Samuel, ils sont plus rapides et commettent le même nombre d'erreurs. Ces résultats sont visibles dans le tableau 2 (cf. annexe 6.2) qui reprend les scores bruts de chaque enfant aux exercices de ligne de base des poursuites, saccades et explorations.

Cependant, si la proportion d'enfants DVS qui s'améliorent dans les exercices de poursuites est de 50%, alors il y a 72,7% (binomial= 0,727, test de proportion $p = .50$) de chances de trouver cinq enfants qui s'améliorent dans un échantillon de $N = 8$. (Nous rejetons l'hypothèse nulle si la chance est plus petite que 5% ($p < .05$)). Il nous faut conclure que cette proportion d'amélioration n'est pas différente du hasard ($= H_0$) à 50% de régression et 50% d'amélioration.

Ici encore, il nous faudra nuancer ces observations au cas par cas et, il sera sans doute intéressant aussi de pouvoir retenter l'expérience avec un plus grand nombre de sujets.

▪ **Saccades oculaires**

Ce test montre que les enfants ont complété significativement plus de lignes après les 4 séances travaillant spécifiquement les saccades oculaires (test $t(7) = 6,504$, $p = 0,0001^{***}$). Au total (le nombre de lignes soustrait par le nombre d'erreurs), ils sont également plus performants au douze planches d'exercices de type symbole qui travaillent spécifiquement les saccades oculaires et l'analyse visuelle (test $t(7) = 14,346$, $p = 0,0001^{***}$).

▪ **Exploration visuelle**

Enfin, on observe que les enfants ont trouvés significativement plus d'objets à l'exercice « cache-cache des monstres », la ligne de base de l'exploration visuelle (test $t(7) = 3,067$, $p = 0,018^{**}$). Dans le but de mieux comprendre nos résultats, un test binomial a été réalisé. Il en ressort que, tous les enfants trouvent plus d'objets lors du posttest (binomial = 0,008, test de proportion $p = .50$), cependant, seul Jérôme commet moins d'erreurs en posttest.

Etant donné le petit nombre de sujets, il est plus difficile d'observer une différence significative entre les scores aux tests mesurés avant l'intervention et ceux mesurés après, ce qui signifie que ces différences sont visiblement significatives. Cependant, notre échantillon en plus d'être trop petit est trop hétérogène. En effet, nous ne disposons que de huit enfants et notre échantillon était trop hétérogène car il existe un grand écart d'âge entre les enfants (enfants âgés de 7 à 11 ans). Leurs niveaux de performances dans les domaines mesurés sont très différents en fonction de l'enfant et en fonction du domaine mesuré. De plus, leurs événements pré et périnataux ne sont pas similaires. Par conséquent, il nous paraît judicieux de réaliser des études de cas car elles permettent de prendre en compte l'individualité de chacun, le niveau actuel de performance de chaque enfant avec ses forces et ses faiblesses qui lui sont propres.

Tableau 2: tableau récapitulatif des lignes de base reprenant les scores obtenus par chaque enfant en première séance et en dernière séance de chaque bloc de rééducation ainsi que leurs analyses statistiques

		<i>ZOLAN</i>		<i>SALOMON</i>		<i>JÉRÔME</i>		<i>ÉRIC</i>		<i>MARIE</i>		<i>SAMUEL</i>		<i>KELLY</i>		<i>RÉMI</i>	
		Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
POURSUIITE	TEMPS	90''	48''	80''	180''	124''	63''	75''	38''	100''	50''	100''	82''	118''	220''	182''	270''
	ERREURS	1	0	1	6	2	0	1	3	0	0	3	3	5	3	4	8
SACCADES	LIGNES***	25	30	36	42	18	27	22	35	41	45	31	36	24	36	20	28
	ERREURS	6	2	5	5	2	4	2	7	9	6	9	7	6	7	3	3
	TOTAL***	19	28**	31	37	16	23**	20	28***	32	39°	22	29°	18	29**	17	25**
EXPLORATION	OBJETS**	12	13	11	17	13	15	9	13	13	13	11	12	11	12	9	11
	ERREURS	0	1	3	4	1	0	1	3	0	1	0	1	0	1	1	1
	TOTAL	12	12	8	13	12	15°	8	10	13	12	11	11	11	11	8	10

n.s. non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p-valeur très significative

Le tableau 2 reprend l'ensemble des résultats obtenus par enfants à chacune des lignes de base ainsi que les analyses significatives qui ont été trouvées. Les résultats significatifs (représentés par les étoiles au niveau du nombre de lignes réalisées à la ligne de base des saccades et au score total de cette ligne de base ainsi qu'au niveau du nombre d'objets trouvés à la ligne de base de l'exploration visuelle) sont le résumé de l'ensemble des résultats au test t apparié réalisé sur toutes les lignes de base (cf. annexe 6.1).

Dans ce même tableau est repris l'ensemble des résultats significatifs au test de McNemar utilisé dans les études de cas (cf. point 3.3.). Ils sont développés dans la section suivante, dans la discussion (cf. point 4.), ainsi que dans les études de cas annexées (cf. annexes 7.1.-7.5.).

3.2. Etudes de cas

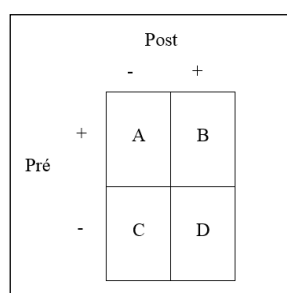
3.2.1. Introduction

Au vu du petit échantillon et du petit nombre de séances par bloc de rééducation, des changements et améliorations auraient pu échapper à une étude de groupe. Dès lors, des études de cas ont été réalisées car elles permettent de prendre en compte la spécificité de l'enfant et de le comparer à lui-même. De plus, au terme de ces études de cas, nous espérons être mieux équipés afin d'interpréter l'amélioration au niveau de la lecture qui a été observée dans les analyses de groupe au bénéfice de notre programme de rééducation.

À la suite, trois études de cas seront présentées en détails. Ces trois enfants ont été sélectionnés pour la transparence de leurs troubles et des effets bénéfiques du programme de rééducation sur les troubles objectivés à l'aide du prétest. Les cinq autres enfants ont bien entendu été étudiés et se retrouvent en annexe pour des raisons de redondance et de lisibilité. Les sept enfants souffrant de troubles dyspraxiques visuospatiaux ont été pris en compte pour répondre à la question de départ. Zolan a finalement été retiré de l'étude compte tenu de son profil non-dyspraxique.

3.2.2. Modèle statistique

Le test statistique Mc Nemar est utilisé pour comparer deux échantillons de données appariées. L'apport supplémentaire principal est qu'il fonctionne item par item. C'est pourquoi, il est intéressant pour mettre en évidence l'occurrence d'un changement entre le pré- et le post-traitement où chaque sujet est comparé à lui-même. Tout cela est effectué dans le but de permettre d'attribuer les changements observés au bénéfice de notre programme de rééducation des stratégies du regard. Toutes les données ont été encodées dans des tableaux à double entrée (cf. figure n°10).



		Post	
		-	+
Pré	+	A	B
	-	C	D

Figure 10: Tableau à double entrée utilisé dans le test de Mc Nemar d'après Snyers, Schelstraete, & Bragard, (2007, p. 75)

Ce tableau comporte quatre cases :

- « La case A représente la somme des items que le sujet a réussi avant le traitement puis auxquels il a échoué après le traitement.
- La case B représente la somme des items réussis avant et après le traitement.
- La case C représente la somme des items ratés avant et après le traitement.
- La case D représente la somme des items ratés avant le traitement mais réussi après celui-ci.

Dans le cadre du test McNemar, ce sont les cases A et D qui nous intéressent puisqu'elles représentent les changements avant et après la thérapie, D montrant s'il y a eu d'éventuels progrès. L'hypothèse nulle, qui signifie qu'il n'y aurait aucun changement significatif avant et après la thérapie, se vérifierait si $1/2(A+D)$ items changeaient de - à + et si $1/2(A+D)$ items changeaient de + à -. Donc $1/2(A+D)$ est la fréquence attendue sous H_0 dans les deux cases A et D ».

Il y a deux cas de figures auxquels nous pouvons être confrontés.

1. Soit, « dans le cas où $1/2(A+D)$ est plus grand ou égal à 5, le test McNemar sera utilisé avec la formule corrigée suivante :

$$\chi^2 = \frac{(|A-D| - 1)^2}{A+D} \text{ avec un degré de liberté de 1}$$

Le χ^2 calculé obtenu nous permet de dire si les changements observés sont significatifs ou non, sachant que plus la p-valeur est petite, plus il est probable que la différence observée ne soit pas due au hasard. Howell (1997) considère qu'aux alentours de .05, on peut estimer que les changements observés sont significatifs ».

2. Soit, « dans le cas où la valeur $1/2(A+D)$ est plus petite que 5, le test binomial sera utilisé préférentiellement au test McNemar. Pour le test binomial, N sera égal à (A+D) et x sera la valeur la plus petite entre A et D. La probabilité choisie pour tester l'hypothèse nulle sera de 0,5 puisque l'on postule 50% de régression et 50% de progression en cas de H_0 . Si la p-valeur correspondante, fournie par les tables de

probabilités binomiales est $\leq$ à .05, l'hypothèse nulle sera rejetée et l'on aura mis en évidence un changement significatif avant et après le traitement ».

3.2.3. *Méthodologie*

Les trois études de cas sélectionnées sont présentées de la manière suivante :

- L'anamnèse de l'enfant reprend son historique médical, son développement ainsi que les bilans antérieurs et offre une vue contextualisée de l'enfant.
- Les résultats au prétest, au posttest et leur analyse statistique sont repris de manière synthétique dans un tableau dans le but d'apprécier les domaines d'améliorations de l'enfant.
- L'analyse des résultats du tableau est réalisée en fonction des domaines praxique, du traitement visuospatial, des fonctions neurovisuelles et du langage.
- L'analyse des lignes de base est réalisée séparément afin de comparer les acquis de l'enfant en début et fin de chaque bloc de rééducation.
- Une conclusion reprenant les points essentiels propres à chaque étude de cas est réalisée.

3.3. Etude de cas : Marie

3.3.1. *Anamnèse*

Marie est âgée de 9 ans et 9 mois au moment de notre première rencontre. Elle est née à terme au bout d'une grossesse sans particularité.

- Au niveau développemental

Marie a marché à l'âge de 1 an et 3 mois. A trois ans, elle parlait peu et son évolution a été lente. A la maison, sa famille parle français et arabe. Marie prend un médicament qui traite les troubles attentionnels et d'hyperactivité.

- Au niveau des bilans antérieurs :

Les résultats au test de QI de Marie datent de 2010 (WPPSI-III), et 2011 (WISC-IV), elle était alors âgée de 5 et 6 ans. Il en ressort que les indices de compréhension verbale et de performance

ne sont pas indicatifs de ses habiletés étant donné la fluctuation de ses résultats en fonction de la tâche (Mazeau, 2015 mars). En effet, elle obtient d'un côté, en information (Note Standard= 9), vocabulaire (NS= 9) mais en raisonnement verbal (NS=4) et de l'autre côté, aux cubes (NS= 1), aux codes (NS= 4) mais en identification de concept (NS=10), aux matrices (NS= 9), et aux symboles (NS= 10). Le professionnel constate que l'organisation des gestes fins et la gestion de l'espace sont des domaines qui posent problème chez Marie.

Ces conclusions sont appuyées par les observations faites par le bilan graphique de 2010 où des problèmes de gestion spatiale ainsi qu'avec les obliques, le schéma corporel, la préhension des outils graphiques et du graphisme de base sont exprimés.

Le bilan logopédique d'évolution fait en 2014 met en évidence une évolution probante en langage oral : production du lexique et reproduction de phrases dans la moyenne. Les difficultés encore présentes chez Marie se situent dans la concordance des temps, le pluriel et le féminin des noms mais compte tenu de son évolution, les troubles du langage sont écartés, par conséquent, restent chez Marie, ses difficultés en motricité fine et du traitement visuospatial.

3.3.2. Résultats

Le tableau 3 reprend l'ensemble des mesures qui ont été prises chez Marie. La première partie comprend l'ensemble des tests utilisés, ensemble organisé selon les fonctions visées par ceux-ci. La colonne des « scores avant » reprend tous les résultats au prétest passé avant le programme de rééducation et la colonne « score après », ceux relevés après ce dernier. La dernière colonne indique le degré de significativité calculé pour la différence entre les deux temps de mesure. La seconde partie du tableau reprend les scores obtenus aux lignes de base relevés au début et à la fin de chaque bloc de rééducation ainsi que le degré de significativité de leur différence.

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des scores obtenus par Marie au pré-test, posttest et lignes de base ainsi que de leurs analyses statistiques

Testing				Score avant	Score après	Significativité
Traitement visuospatial	Fcts neurovisuelles	Motricité fine	Copie de figures (NESPY-II)	CF général= 5 CFPmotricité= 16 CFPglobal= 18 CFPlocal= 13 CFPtotal= 52	CF général= 8 CFPmotricité= 22 CFPglobal= 24 CFPlocal= 12 CFPtotal= 66	n.s p= 0.0044*** p= 0.0269* n.sS non calculé
			Figure complexe de Rey	Copie : 18 Reproduction : 12	Copie : 20 Reproduction : 13	n.s n.s
			Subtest n°1 (DTVP-2)	84	151	p=0.0123**
			Cloches (BALE)	28	25	n.s
			Orientation (NEPSY-II)	4	5	n.s
			Comparaison de séquences de lettres (BALE)	Score : 18 Temps : 73’’	Score : 18 Temps : 64.2’’	n.s
			Puzzle géométrique (NEPSY-II)	26	23	n.s
	Langage écrit	Lecture	Lecture de mots fréquents (BALE)		Irréguliers : 10 (22’’) Réguliers : 15 (14’’) Pseudomots : 9 (23’’)	I : 13 (14’’) R : 18 (16’’) PM : 14 (19’’)
Lecture en Une Minute (LMC-R)			L : 80 EO : 9 LUM : 71	IL : 93 EO : 22 LUM : 71	n.s	
Lecture de texte (BALE)			Nb mots lus : 107 Erreurs : 10	Nb mots lus : 139 Erreurs : 12	p= 0.0042***	
Prérequis		Discrimination phonémique (BALE)		14/14	14/14	n.s
		Rimes (BALE)		12/16	8/16	n.s
Langage oral	Décodage-encodage	Répétitions (BALE)		Mots : 15/16 Pseudomots : 15/16 Logatomes : 13/20	Mots : 14/16 Pseudomots : 15/16 Logatomes : 13/20	n.s n.s n.s
	Accès phonologique	Fluence verbale phonologique (BALE)		5	7	n.s
		Dénomination rapide d’images (BALE)		Temps : 30’’ Score : 25/25	Temps : 29’’ Score : 25/25	Non calculable
Lignes de base				Score à la séance n°1	Score à la séance n°4	Significativité
Bloc n°1 : poursuites oculaires				Temps : 100’’ Erreur : 0	Temps : 50’’ Erreur : 0	Non calculable
Bloc n°2 : saccades oculaires				Nb lignes : 41 Erreurs : 9 Total : 32	Nb lignes : 45 Erreurs : 6 Total : 39	P= 0.07°
Bloc n°3 : exploration de scènes visuelles complexes				Nb objets trouvés : 13 Erreurs : 0 Total : 13	Nb objets trouvés : 13 Erreurs : 1 Total : 12	n.s

n.s. non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p-valeur très significative

3.3.3. Analyse des résultats obtenus aux pré- et posttest

a) Au niveau des praxies :

Lors du testing, Marie formule elle-même la plainte : « J'aime bien dessiner mais je trouve que je dessine mal ». En copie de figures de la NEPSY-II, sa note de motricité (CFP.M) est déficitaire en prétest (note standard de 1) comme en posttest (NS= 1). Cette amélioration mérite d'ailleurs d'être mentionnée car elle est significative (Mc Nemar= 8.1, $p= 0.0044$), cela indique que Marie s'améliore au niveau de la motricité fine entre le pré et posttest. Une autre amélioration semblable est observée au niveau de l'épreuve « eye hand coordination » du DTVP-2, à laquelle Marie s'améliore aussi de manière nettement significative (Mc Nemar= 6.261, $p=0.01$). Malgré ces évolutions, il est évident que le graphisme reste pour Marie une activité difficile. Les figures 11 et 12 en sont de bonnes illustrations.

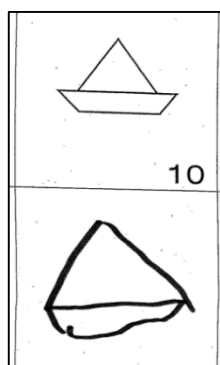


Figure 11 : copie de figures (NEPSY-II)
réalisée par Marie en prétest

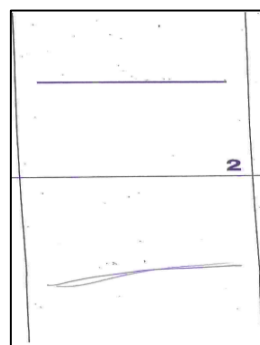


Figure 12 : copie de figures (NEPSY-II)
réalisée par Marie en posttest

Également à la figure de Rey, on observe un trait hésitant, peu précis et quelquefois grossier. En résumé, chez Marie on constate une progression en termes de motricité fine mais cette activité reste déficitaire par rapport aux enfants de son âge.

b) Au niveau du traitement visuospatial :

L'aspect plus perceptif du traitement visuospatial chez Marie est préservé. Elle réussit à percevoir de petits stimuli comme les cloches du subtest portant le même nom. Cet aspect du traitement visuospatial est principalement observé au travers du subtest « puzzles géométriques » de la NEPSY-II, tâche à laquelle Marie obtient des résultats qui se situent dans la moyenne. A ces deux tests, elle obtient de moins bons résultats en posttest, mais il me semble qu'ils peuvent être attribués à la labilité attentionnelle dont elle fait preuve durant le testing et lors des séances de rééducation (labilité attentionnelle déjà relevée lors des bilans précédents).

C'est pourquoi, ces régressions mineures ne sont pas considérées comme pertinentes et donc pas prises en compte d'autant plus que les résultats ne changent pas l'ordre de grandeur moyen de ses performances. En ce qui concerne son habileté à reproduire l'idée générale d'une figure (ou *gestalt*), Marie s'est nettement améliorée. Elle améliore ses notes à la copie de figures note générale (CF général) et à la copie de figures note globale (CFP.G) qui tendent à se normaliser (CF générale dorénavant au pc11-25 et CFP.G : NS 5). De fait, amélioration significative observée à la note Globale des copies de figures de la NEPSY-II (Mc Nemar= 4.9, $p= 0.0269$). D'un autre côté, à la note Locale, malgré ses progrès en graphisme, cette note diminue légèrement (passage d'une NS de 5 à une NS de 4). Ce qui suggère une difficulté persistante à reproduire les relations entre les éléments et l'exactitude du nombre de détails du dessin.

Concernant *l'aspect plus visuospatial* des tâches, Marie paraît en difficulté. En effet, au test d'orientation de la NEPSY-II, ses performances sont déficitaires (pc 3-10 en prétest et en posttest). L'orientation, le repérage de la direction sont donc pour elle une tâche ardue.

Au niveau de *l'aspect plus visuo-constructif* du traitement visuospatial, on remarque que Marie éprouve des difficultés. Le profil de performance largement en décalage par rapport aux enfants de son âge (-4 ET) à la figure de Rey est le même en prétest qu'en posttest. Elle obtient des résultats à la reproduction situés dans la moyenne faible (- 1.5 ET). Dans la figure 13, on remarque clairement l'aspect visuo-constructif déficitaire chez Marie.

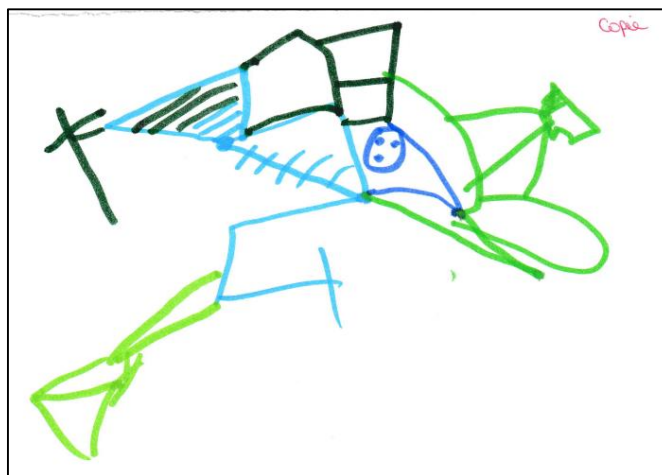


Figure 13 : copie de la figure de Rey réalisée par Marie lors du posttest

Enfin, à la copie de figures (NEPSY-II) on remarque une amélioration des scores de Marie. Cette amélioration est sans doute due à une meilleure précision motrice ainsi qu'à une meilleure perception de l'image globale de la figure. Cependant, malgré ce progrès, il est évident que

Marie traite encore difficilement à la fois les détails et la forme globale. L'aspect visuo-constructif est donc clairement déficitaire chez Marie.

En résumé, il apparaît que Marie perçoit mieux l'idée générale du stimulus mais cette habileté à faire ressortir la *gestalt*, ainsi que celle de reproduire la relation entre les parties et l'exactitude du nombre de détails tout comme identifier l'orientation des stimuli restent des compétences déficitaires. Ce sont donc essentiellement les aspects visuospatial et visuo-constructif du traitement visuospatial qui sont à l'origine des troubles observés chez Marie (les figures 14 et 15 illustrent bien ces conclusions).

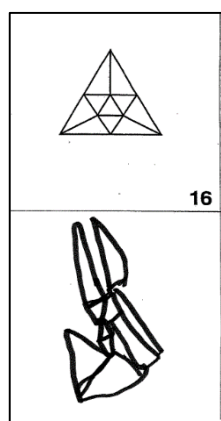


Figure 14 : copie de figure (NEPSY-II) réalisée par Marie lors du prétest

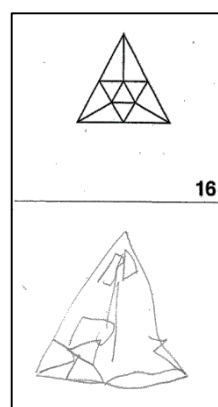


Figure 15 : copie de figure (NEPSY-II) réalisée par Marie lors du posttest

c) Au niveau des fonctions neurovisuelles :

Les performances de Marie au DTVP-2 se situent au percentile <1 en prétest et au percentile 9 en posttest. On en conclut que ses compétences de *coordination visuo-motrice* sont déficitaires malgré une amélioration nette de ses compétences motrices.

Ses *compétences attentionnelles* peuvent être observées à travers la passation du barrage des cloches de la BALE. A cette tâche, Marie régresse entre les deux temps de mesure. Ce test a pu objectiver la labilité attentionnelle dont fait preuve Marie. Toutefois, malgré cette baisse d'attention, ses compétences attentionnelles se situent globalement dans la moyenne inférieure (-0.5 ET ; -1.27 ET). En résumé, Marie dispose des ressources attentionnelles suffisantes à la réalisation de l'ensemble des tâches proposées mais du fait de cette labilité, elle peut se montrer parfois fort dissipée et têtue.

L'exercice de figures entremêlées soumis dans le programme de rééducation permet d'avoir une appréciation des *compétences perceptives visuelles* et des *capacités visuo-constructives* (BALE 2010, *manuel*, p 10). Ce type d'exercice permet d'apprécier l'aspect de

reconnaissance visuelle. A cet exercice, Marie retrouve assez rapidement les animaux recherchés mais pour certains d'entre eux éprouve de visibles difficultés à percevoir les traits appartenant au même animal marin (par exemple, ne colorie pas le nez du dauphin ou englobe les vagues dessinées comme faisant partie du contour de l'animal). Cela rend bien compte des difficultés d'ordre perceptif, et des capacités visuo-constructives non-fonctionnelles décrites précédemment.

La tâche de comparaison de séquences de lettres de la BALE nous donne une information au sujet des *capacités oculomotrices*. A cette épreuve, Marie obtient en pré- et posttest le même score (18/20). Cette performance est fortement sanctionnée (pc 5) car la plupart des enfants de cet âge obtiennent la note maximale. Néanmoins, sa vitesse d'exécution de la tâche se situe dans la moyenne (pc 20-25 en prétest ; pc 30-25 en posttest). Il apparaît donc qu'elle est capable d'analyser de manière séquentielle ces séquences de lettres. Le mouvement oculaire nécessaire pour réaliser cette épreuve dans les temps semble être réalisé correctement par Marie.

La faculté de *localisation* de Marie est déficitaire. En effet, elle échoue au subtest orientation de la NEPSY-II (pc 3-10). Cette faculté de localisation est dépendante des fonctions oculomotrices, spatiales et visuo-attentionnelles or les fonctions visuospatiales sont très problématiques chez cette enfant, c'est pourquoi il n'est pas étonnant que la localisation spatiale en soit gênée.

d) Le langage écrit et oral, et le niveau de lecture :

En ce qui concerne la lecture, on observe que sa vitesse d'exécution se situe dans la moyenne mais que Marie commet encore trop d'erreurs. Son niveau de lecture est donc en deçà de ce qui est attendu chez les enfants de son âge. En effet, à la lecture de mots fréquents, elle commet des fautes de lecture, ce qui l'écarte fortement de la moyenne (irréguliers : - 5.36 ET ; réguliers : -6.31 ET ; pseudomots : -3.8 ET) mais ses temps de lecture sont dans la moyenne. A la lecture de texte, seul compte le nombre de mots lus, ce qui lui permet de se hisser aux pc 60 et pc 75 pour la vitesse mais elle commet trop d'erreurs de lecture en prétest comme en posttest. À la LUM, elle lit également beaucoup de mots mais commet encore beaucoup trop d'erreurs (erreurs d'oralisation en prétest : -1.53 ET ; erreurs d'oralisation en posttest : - 7.29 ET). Enfin, il est à noter qu'entre le pré et le posttest, Marie lit mieux les mots isolés et les mots dans un texte. Cette dernière amélioration évoquée est d'ailleurs significative (Mc Nemar= 8.203, $p=0.0042$).

Ensuite *en ce qui concerne les prérequis*, on observe qu'à la tâche de discrimination phonémique de la BALE, Marie obtient la note maximale (+0.47 ET). Néanmoins, à la tâche des rimes de la BALE, elle obtient en prétest la note de 12/16 et la note de 8/16 en posttest ce qui la situe au percentile 5 car il est attendu la note maximale à cet âge. Cette régression et le percentile qualifiant ses performances de déficitaires poussent à croire que Marie éprouve encore des difficultés en amont de la lecture, au niveau de la conscience de syllabes (fusion de plusieurs phonèmes).

Au niveau de la tâche de répétitions de mots de la BALE, Marie présente le même profil de résultats en pré et en posttest. Par conséquent, ses *capacités de décodage-encodage audiophonatoires* sont au même niveau avant et après le programme. En répétition de mots, Marie commet une erreur en prétest (« castastrophe » à la place de catastrophe) et une erreur aussi en posttest (« crocodile »). Au regard de son âge, cette performance est fort sanctionnée, ce qui la situe à - 5 ET. Au niveau des pseudomots, ses performances sont dans la moyenne inférieure avec une seule erreur en pré comme en posttest (-1.06 ET). Enfin, au niveau des logatomes, ses performances sont déficitaires à plus de -5 écarts-types. Au regard de ces résultats, on en conclut que son lexique phonologique est fonctionnel mais légèrement instable mais surtout, que la conversion acoustico-phonologique n'est toujours pas efficiente.

L'accès phonologique au lexique mental est mesuré d'une part, par la fluence verbale phonologique et d'autre part, par la dénomination rapide d'images. A la première, Marie passe de cinq mots en prétest à sept mots corrects en posttest. Cette amélioration positive montre une facilitation d'accès à son lexique mental. A la seconde tâche, elle ne fait plus d'erreurs corrigées et termine la tâche avec une seconde de moins en posttest. Malgré tout, ses performances se situent à un percentile inférieur à 5. On en conclut que son accès phonologique est dorénavant légèrement facilité mais reste déficitaire.

Aux tâches de lecture, Marie veut à tout prix avancer rapidement, elle exprime par exemple le souhait d'arriver en bas de la feuille à la LUM au bout du décompte de la minute. Par cette volonté d'aller vite, on voit qu'elle utilise la *voie d'adressage*. Ces quelques erreurs en sont de bons exemples : 'glacé' lu « glace » ; 'sportif' lu « profit » ; 'merveilleux' lu « merveille » ; 'travail' lu « travailler » ; 'pêcheurs' lu « perles ». D'un autre côté, *la voie d'assemblage* n'est, semble-t-il, pas encore totalement consolidée ou stable ainsi que ses prérequis (surtout au niveau syllabique). Preuve en est l'effet de régularité de lecture ainsi que ces différentes erreurs : 'agir' lu « agri », 'obéir' lu « abéir », 'coussin' lu « couzin ».

3.3.4. Analyse des lignes de base

a) Bloc de rééducation n°1 : poursuites oculaires

Au niveau des poursuites, nous remarquons que Marie complète plus rapidement le labyrinthe à la seconde fois. Elle s'améliore de 41 secondes. C'est une amélioration fulgurante qui peut être expliquée en partie par sa coordination et sa motricité fine en nette amélioration ou au fait qu'elle s'est peut-être souvenue qu'il était nécessaire de partir vers la droite pour rejoindre la sortie. Afin de déterminer si cette amélioration peut aussi être attribuée au programme, il est nécessaire de regarder son évolution durant les séances. A ce sujet, on peut dire qu'aucun exercice n'était hors de sa portée. Les quelques difficultés notables sont de l'ordre de la stratégie et de la planification observées notamment à l'exercice de labyrinthe page 80 (voir annexe 6.1.) où la tâche consistait à rejoindre le centre du labyrinthe tout en « mangeant toutes les boulettes de viande » sans faire demi-tour. Lors des exercices de lignes entremêlées, il lui était aussi demandé de ne pas utiliser le doigt pour trouver son chemin mais bien pour vérifier ensemble si elle ne s'était pas trompée. Cela n'étant pas impossible pour elle, cette pratique, comme pour les autres enfants, ne facilitait ni n'augmentait sa vitesse pour trouver le bon chemin. Au terme de ces 4 séances, il apparaît que Marie est capable de poursuivre correctement une cible en mouvement et de suivre un tracé ou une ligne.

b) Bloc de rééducation n°2 : saccades oculaires

Au niveau des saccades, Marie semble bien rentrer dans le programme et avoir dès la première séance un meilleur niveau que celui des autres enfants. Les exercices proposés en première séance sont trop simples. Cette sensation de facilité disparaît lorsqu'il lui est demandé de rechercher visuellement des cibles (barrages, barrage nourriture) ou lorsque la tâche consiste à trouver les sept erreurs. Ce ne serait donc pas tant la composante « saccadique » qui paraît problématique chez Marie mais bien la composante visuelle qui est source de faiblesse. A la ligne de base, Marie comptabilise le meilleur score de tous les enfants en pré- comme en posttest. Au terme des 4 séances, Marie améliore encore son score de 7 lignes supplémentaires complétées, ce qui est considéré comme une amélioration presque significative (Mc Nemar= 3.27, $p=0.07$). Comme dit précédemment, Marie améliore ses performances à d'autres tâches qui demandent une stratégie de regard similaire. Elle lit plus de mots à la LUM (+13 mots) et à la lecture de texte (+23 mots) dans le même temps imparti et améliore son temps d'exécution de la tâche de comparaison de séquences de lettres de 8,8 secondes. Par conséquent, il apparaît probable que ces tâches aient bénéficié de ce bloc de rééducation.

c) Bloc de rééducation n°3 : exploration de scènes visuelles complexes

Au niveau des exercices d'exploration visuelle, il semblerait qu'elle dispose de stratégies adéquates. Cependant, il est à noter qu'elle est la seule à trouver moins d'objets à l'exercice de ligne de base en séance n°4. Ces scores sont cependant acceptables et situés dans la moyenne par rapport aux autres enfants. Au vu des observations, on ne peut pas dire que Marie ait bénéficié significativement de ce bloc de rééducation. La cause probable est qu'elle est capable d'employer des stratégies d'observation et de recherche visuelle efficaces. La source de ses erreurs et de ses quelques résultats en baisse est à chercher du côté attentionnel et de l'ordre du traitement visuospatial plutôt que du côté des stratégies exploratoires.

3.3.5. Conclusion

On a observé dans l'analyse des résultats obtenus aux pré- et posttest que Marie s'améliore de manière significative au niveau de la motricité fine mais que le graphisme reste déficitaire. L'aspect plus perceptif du traitement visuospatial est préservé mais les aspects visuospatial et visuo-constructif sont déficitaires. Au niveau neurovisuel, ses compétences de coordination visuo-motrice sont déficitaires, elle éprouve également des difficultés de reconnaissance visuelle et en localisation. Enfin, toujours au niveau neurovisuel, bien que ses capacités attentionnelles soient fluctuantes, elles restent dans la moyenne inférieure et ses capacités oculomotrices semblent préservées. Marie lit significativement plus vite, cependant c'est au détriment d'une qualité de lecture moindre. En effet, les prérequis à la lecture ne sont pas encore totalement acquis. Ses capacités de décodage-encodage audiophonatoires restent déficitaires et son accès phonologique est dorénavant légèrement facilité mais reste lui aussi déficitaire. Marie montre des signes d'utilisation de la voie d'adressage mais d'un autre côté, l'utilisation de la voie d'adressage n'est toujours pas totalement fonctionnelle.

L'analyse des lignes de base a montré que Marie s'est améliorée au niveau des poursuites mais qu'elle disposait déjà au départ de bonnes capacités à ce niveau. Elle s'est améliorée aussi, et cette fois de manière significative, au niveau des saccades. Il semblerait donc qu'elle ait bénéficié de ces deux premiers blocs de rééducation. Toutefois, au niveau des explorations visuelles, une légère régression a été observée.

3.4. Etude de cas : Éric

3.4.1. Anamnèse

Éric est âgé de 7 ans et 6 mois au moment de notre première rencontre. Il est né à terme et au bout d'une grossesse sans problème. Toutefois, vers 4-5 mois, il a souffert de plusieurs arrêts respiratoires et d'épisodes épileptiques. On lui a décelé une tumeur cérébrale dans le lobe temporal gauche qui a nécessité deux opérations chirurgicales pour être retirée.

- Au niveau développemental :

Éric a dit ses premiers mots vers un an et marchait peu après. C'est au niveau de la motricité fine que des difficultés ont été observées. Depuis lors, Éric est suivi par un psychomotricien et par un kinésithérapeute suite à ses convulsions.

- Au niveau des bilans antérieurs :

Les résultats présentés ci-après, sont issus d'un bilan pluridisciplinaire réalisé avec Éric en avril 2013 :

Les résultats au test de QI d'Éric datent de 2013. Il a passé la WPPSI-III, à laquelle il obtient d'un côté, un indice de compréhension verbale de 93 (information : NS= 8 ; vocabulaire : NS= 10 ; raisonnement verbal : NS= 9). Selon Mazeau (2015 mars), cet indice peut être calculé lorsque les résultats sont homogènes ; de cette manière nous pouvons dire que l'indice ainsi calculé est représentatif de ses performances. De l'autre côté, Éric obtient un indice de performance de 54.

Le dernier bilan neuropsychologique (2013) montre qu'Éric éprouve des difficultés dans les tâches mobilisant des capacités visuospatiales et visuo-constructives (cubes : NS= 3 ; matrices : NS= 4 ; identification de concepts : NS= 3 ; précision visuo-motrice : niveau moyen faible ; VMI : NS= 1). Le bilan relève également quelques faiblesses en attention auditive et en alerte. La conclusion du bilan fait donc mention de difficultés « à intégrer des informations visuelles et motrices qui pourraient donc s'apparenter à un trouble spécifique de type dyspraxie visuospatiale avec quelques difficultés attentionnelles ».

Suite à ces informations, la question est de savoir si ces troubles peuvent être entièrement attribuables à sa tumeur et à ses arrêts respiratoires. En nous référant à la partie théorique, nous pouvons soupçonner des troubles d'ordre neurovisuel chez cet enfant car les zones occipitales

sont les premières touchées en cas de manque d'apport d'oxygène (Chokron, 2015 mars). Il est connu également que la dyspraxie et les troubles visuospatiaux sont souvent consécutifs à des événements périnataux. Dans le cas présent, nous ne disposons pas d'informations supplémentaires quant à la localisation précise de cette tumeur ni de sa taille. Nous savons que dans le lobe temporal se situent entre autres le gyrus de Heschl (nécessaire à l'audition) (Lechevalier, Eustache, Viader, F. 2008, p 738) et l'aire de Wernicke (nécessaire au langage) (Desmet, 2015) et que certaines projections des informations visuelles sont envoyées par la voie ventrale pour l'aspect plus perceptif (identification des objets, etc.) de l'analyse de ces informations. Par conséquent, nous ne pouvons qu'être vigilants en ce qui concerne de possibles problèmes d'audition, de perception visuelle (champ visuel, reconnaissance visuelle), de langage ou encore de mémoire. Toutefois, Chokron (2015, mars) nous met en garde quant à la localisation lésionnelle, car les informations susmentionnées sont exprimées sans compter l'âge de l'enfant (4-5mois) et la plasticité neuronale encore plus présente chez les jeunes enfants. Par conséquent, l'arrangement, les connexions neurologiques qui se sont faites à la suite du retrait de cette tumeur restent un mystère. C'est pourquoi, nous devons nous référer au bilan neuropsychologique qui donne les informations nécessaires afin de broser le profil de performance d'Éric.

3.4.2. Résultats

Le tableau 4 reprend l'ensemble des mesures qui ont été prises chez Éric. La première partie comprend l'ensemble des tests utilisés, ensemble organisé selon les fonctions visées par ceux-ci. La colonne des « scores avant » reprend tous les résultats au prétest passé avant le programme de rééducation et la colonne « score après », ceux relevés après ce dernier. La dernière colonne indique le degré de significativité calculé pour la différence entre les deux temps de mesure. La seconde partie du tableau reprend les scores obtenus aux lignes de base relevés au début et à la fin de chaque bloc de rééducation ainsi que le degré de significativité de leur différence.

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des scores obtenus par Éric au pré-test, posttest et lignes de base ainsi que de leurs analyses statistiques

Testing				Score avant	Score après	Significativité
Traitement visuospatial	Fcts neurovisuelles	Motricité fine	Copie de figures (NESPY-2)	CF général= 3 CFPmotricité= 19 CFPglobal= 15 CFPlocal= 9 CFPtotal= 46	CF général= 6 CFPmotricité= 24 CFPglobal= 21 CFPlocal= 16 CFPtotal= 67	n.s n.s p= 0.0547° p= 0.0233** non calculé
			Figure complexe de Rey	Copie : 17 Reproduction : 9	Copie : 9 Reproduction : 8	n.s n.s
			Subtest n°1 (DTVP-2)	161	173	n.s
			Cloches (BALE)	25	31	p= 0.0433*
			Orientation (NEPSY-II)	0	1	n.s
			Comparaison de séquences de lettres (BALE)	Score : 17/20 Temps : 124.8''	Score : 20/20 Temps : 91.8''	n.s
		Puzzle géométrique (NEPSY-II)		24	28	n.s
	Langage écrit	Lecture	Lecture de mots fréquents (BALE)	Irréguliers : 2 (194.4'') Réguliers : 1 (189.6'') PseudoMots : 4 (95'')	I : 6 (128.4'') R : 11 (84'') PM : 9 (78.6'')	n.s p= 0.0094*** n.s
Lecture en Une Minute (LMC-R)			IL : 15 EO : 5 LUM : 10	IL : 22 EO : 9 LUM : 13	n.s	
Lecture de texte (BALE)			Nb mots lus : 14 Erreurs : 11	Nb mots lus : 24 Erreurs : 6	p= 0.0033***	
Prérequis		Discrimination phonémique (BALE)	13/14	12/14	n.s	
		Rimes (BALE)	1/16	9/16	p= 0.0233**	
Langage oral		Décodage-encodage	Répétitions (BALE)	Mots : 14/16 Pseudomots : 13/16 Logatomes : 17/20	Mots : 16/16 Pseudomots : 16/16 Logatomes : 18/20	n.s n.s n.s
	Accès phonologique	Fluence verbale phonologique (BALE)	1	5	n.s	
		Dénomination rapide d'images (BALE)	Temps : 24.5'' Score : 25/25	Temps : 19'' Score : 25/25	Non calculable	
Lignes de base				Score à la séance n°1	Score à la séance n°4	Significativité
Bloc n°1 : poursuites oculaires				Temps : 75'' Erreur : 1	Temps : 38'' Erreur : 3	Non calculable
Bloc n°2 : saccades oculaires				Nb lignes : 22 Erreurs : 2 Total : 20	Nb lignes : 35 Erreurs : 7 Total : 28	p= 0.0019***
Bloc n°3 : exploration de scènes visuelles complexes				Nb objets trouvés : 13 Erreurs : 3 Total : 10	Nb objets trouvés : 13 Erreurs : 0 Total : 13	n.s

n.s non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p-valeur très significative

3.4.3. Analyse des résultats obtenus au prétest et au posttest

a) Au niveau des praxies :

Le bilan a pu faire apparaître les problèmes en motricité fine d'Éric lors de copies de figures et de dessins. En copie de figures de la NEPSY-II, sa note de motricité (CFP.M) est déficitaire en prétest (score équivalent à une note standard de 1) et reste faible en posttest (NS 5). Cette amélioration mérite d'ailleurs d'être mentionnée malgré le fait qu'elle ne soit pas significative, elle indique qu'Éric s'améliore au niveau de la motricité fine entre le pré et posttest. Malgré cette amélioration, à la figure de Rey on observe un style peu précis avec des traits grossiers, tracés d'une main peu assurée. D'un autre côté, son niveau en motricité fine n'est pas si faible que l'on aurait pu le supposer au départ, car il réussit l'épreuve « eye hand coordination » du DTVP-2, où il obtient un score se situant dans la moyenne en pré comme en posttest (NS 9 ; NS 12) et à cette tâche, Éric améliore aussi ses performances. En résumé, il semblerait qu'Éric progresse en termes de motricité fine. Sa faiblesse ne s'observe que lorsqu'il lui est demandé un niveau de précision élevé et surtout lorsqu'il est couplé avec un traitement visuel d'ordre visuospatial. Lorsqu'il dispose du temps qu'il souhaite et lorsque l'acte de tracer est le seul élément demandé, Éric est capable d'égaler les performances attendues pour des enfants du même âge. Néanmoins, comme dit dans la partie théorique de ce travail, la motricité fine n'est jamais (surtout dans un contexte scolaire) sollicitée seule pour sa simple activité. Elle est d'autant plus sollicitée en double tâche mais aussi sous une contrainte temporelle.

b) Au niveau du traitement visuospatial :

L'aspect plus perceptif du traitement visuospatial chez Éric est relativement préservé. En effet, à la tâche des puzzles géométriques, Éric fait preuve de capacités se situant dans la moyenne que ce soit en pré- ou en posttest (NS 10 ; NS 12). Il est également capable de percevoir des cloches parmi plusieurs autres ombres similaires.

En ce qui concerne *l'aspect plus visuospatial* des tâches, Éric paraît plus démuni. En effet, au test d'orientation de la NEPSY-II, ses performances sont déficitaires ($p < 2$; $p < 3-10$). L'orientation, le repérage de la direction restent pour lui une difficulté. Toutefois en ce qui concerne la compréhension des relations entre les parties et sa capacité à la gestalt (ou l'idée générale de la figure) Éric s'est amélioré. De fait, une amélioration presque significative est observée à la Note Globale des copies de figures de la NEPSY-II (tables binomiale : $p = 0.0547$)

ainsi qu'une amélioration significative à la Note Locale (Mc Nemar= 5.143, $p= 0.0233$). Une partie de ces améliorations peut probablement être attribuée à l'amélioration non significative de la motricité fine qui permet donc un meilleur tracé mais étant donné qu'elle n'est pas significative, elle ne peut à elle seule expliquer la meilleure précision du dessin d'Éric. L'aspect local des copies de figures se situe dorénavant dans la norme (NS 9) et Éric est à présent bien plus capable de reproduire l'aspect général des figures (NS 7). Par conséquent, il apparaît qu'Éric perçoit mieux l'idée générale du stimulus et les relations entre les parties et le tout mais qu'il est toujours en difficulté en ce qui concerne l'orientation, la position relative d'objets multiples.

L'aspect visuo-constructif fait référence à l'intégration des éléments perçus visuellement comme un tout cohérent (Chaix & Albaret, 2014). C'est donc une sorte d'intégration des deux autres aspects. On observe qu'Éric a des performances qui se normalisent à la copie de figures (CFP. total : NS 1 en prétest ; CFP. total : NS 8 en posttest) Ce qui prouve une nette amélioration des compétences intégrant la motricité fine, le traitement global et le traitement local chez Éric. Une nuance importante doit être apportée à cela car, au regard de ses dessins à la figure de Rey, nous ne pouvons pas affirmer que ses habiletés visuo-constructives ne sont plus un problème. En effet, Éric est incapable de reproduire (en copie ou en reproduction) cette figure. Il dessine chaque élément de manière séparée, n'assemble pas les éléments, ne reconstruit pas un tout. Ce sont donc deux informations opposées que nous avons là. D'un côté, à la copie de figures (NEPSY-II), Éric semble pouvoir traiter les éléments comme un tout mais de l'autre côté à la figure de Rey, il apparaît évident que cela lui est impossible (voir figure 16).

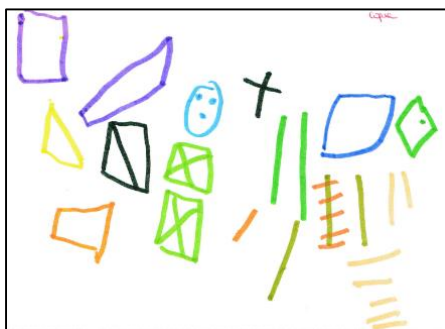


Figure 16: copie de la figure de Rey réalisée par Éric lors du posttest

La différence existant entre ces deux tâches de copie, c'est la complexité accrue de la figure complexe de Rey. Il semblerait qu'Éric ne puisse pas traiter l'ensemble de la figure de Rey comme un tout car elle comporte trop d'éléments, de détails. Il recopie les éléments mais pas sa forme générale. Les dessins d'Éric, à la copie de figures montrent qu'il est capable de traiter globalement les dessins, mais là aussi, lorsqu'il y a trop d'éléments, son dessin devient dès lors approximatif et déstructuré (voir *figure 17*).

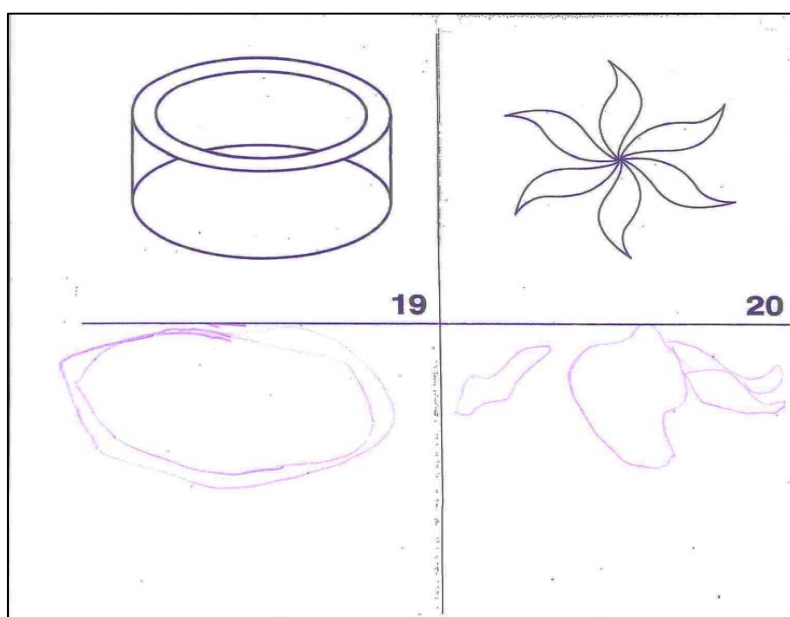


Figure 17 : copie de figures de la NEPSY-II réalisée par Éric lors du posttest

En résumé, il apparaît que le traitement visuospatial d'Éric se caractérise par des difficultés quant aux aspects visuo-constructifs, concernant le respect des relations entre éléments lorsqu'ils sont nombreux et aussi concernant leur orientation relative.

c) Au niveau des fonctions neurovisuelles :

Éric manifeste des *compétences de coordination visuo-motrice* (DTVP-2) en amélioration entre le pré et le posttest toutes deux situées dans la moyenne (pc 37 ; pc 75). Ceci est cohérent avec les données relevées en 2013.

Ses *compétences attentionnelles* mesurées à travers le barrage des cloches de la BALE indique des compétences attentionnelles dans la moyenne (-0.42 ET ; +0.93 ET), de plus, elles s'améliorent significativement (Mc Nemar= 4.083, $p= 0.0433$) entre le pré et le posttest.

Au niveau de la *reconnaissance visuelle*, l'exercice de figures entremêlées soumis dans le programme de rééducation permet d'avoir une appréciation des *compétences perceptives*

visuelles et des *capacités visuo-constructives* (BALE 2010, *manuel*, p 10). À cet exercice, Éric éprouve de notables difficultés à percevoir les traits appartenant au même animal marin. Cela rend bien compte des difficultés d'ordre perceptif, et des capacités visuo-constructives incertaines décrites précédemment.

La tâche de comparaison de séquences de lettres nous donne une information au sujet des *capacités oculomotrices*. Éric s'améliore de 3 points sur 20 à cette épreuve et améliore grandement sa vitesse d'exécution de la tâche (-33 secondes). Bien que cette amélioration ne soit pas significative, elle reste visible tant au niveau de l'analyse des séquences de lettres qu'au niveau séquentiel de cette analyse. Soit cette amélioration est due à une meilleure analyse de séquences de lettres, c'est-à-dire un meilleur décodage, soit elle est due à une meilleure procédure séquentielle, c'est-à-dire des saccades oculaires plus précises. Afin de départager ces deux hypothèses, il est nécessaire de prendre en compte le niveau de décodage d'Éric et ses performances à la ligne de base du bloc n°2 : saccades oculaires. Pour commencer, Éric lit à la fois plus vite et mieux au posttest. Ensuite, au niveau des saccades oculaires, il arrive à compléter 13 lignes (score total augmenté de 8) supplémentaires à l'exercice de ligne de base de ce bloc. À ce stade, on en déduit que son niveau de lecture et de décodage s'est amélioré et cela peut être la cause de sa meilleure vitesse d'exécution au même titre que ses progrès en saccades oculaires. Cependant, cette tâche mesure principalement la procédure séquentielle de l'analyse. En effet, chez des enfants avec un décodage très laborieux et erroné (cf. Zolan et Samuel, annexes 7.1 et 7.2.), on observe tout de même des améliorations à cette tâche de comparaison de séquences de lettres qui, chez eux, sont donc plus facilement attribuables aux meilleures saccades.

La localisation est la « position relative des objets dans l'environnement ou par rapport à soi » (Benois, & Jover, 2006, p 1). Chez Éric, cette faculté est déficitaire et cela se remarque surtout au subtest orientation de la NEPSY-II qu'il rate en prétest comme en posttest. Cette faculté de localisation est dépendante des fonctions oculomotrices, spatiales et visuo-attentionnelles qui sont pour les deux premières problématiques chez cet enfant, c'est pourquoi il n'est pas étonnant que la localisation spatiale en soit gênée.

d) Le langage écrit et oral, et le niveau de lecture :

En ce qui concerne *la lecture*, on observe que son niveau était en prétest fortement en deçà de ce qui est attendu chez les enfants de son âge (lecture de mots fréquents irréguliers : -5.59 ET ; réguliers : -5.44 ET ; pseudomots : -5.23 ET) (lecture de texte : pc <5) (LUM : -1.68

ET). En posttest tous ses scores s'améliorent mais son niveau reste trop faible (LUM : -1.5 ET) (lecture de texte : pc 5) (lecture de mots fréquents irréguliers : -2.24 ET ; réguliers : -2.77 ET ; pseudomots : -1.85 ET). Ses meilleures progressions se situent en lecture de mots fréquents réguliers où elles sont nettement significatives (Mc Nemar= 6.750, $p = 0.0094$) et en lecture de texte où elles sont très significatives (Mc Nemar= 8.643, $p = 0.0033$).

En ce qui concerne les *prérequis* de la lecture (conscience phonémique), on observe qu'ils ne sont pas encore totalement stables. En effet, à la tâche de discrimination phonémique, Éric se trompe une fois supplémentaire en posttest, donnant une performance qualifiée de faible par rapport à ce qui est escompté pour son âge. Cette instabilité des prérequis se marque encore plus à l'épreuve des rimes de la BALE où en prétest Éric semble totalement perdu face à la tâche (-6.49 ET) et en posttest éprouve toujours de grandes difficultés (-2.47 ET). À cette dernière épreuve, Éric s'améliore de manière significative (Mc Nemar= 5.143, $p = 0.0233$) mais son score en posttest reste encore trop faible. (Attention toutefois : il n'était pas très concentré pour réaliser cette épreuve, étant pressé d'aller jouer dehors). Ces observations montrent qu'Éric semble mieux prendre conscience de ce qu'est un phonème mais ce concept n'est pas encore totalement acquis, surtout en ce qui concerne l'identification d'unités plus larges que le phonème. Afin de s'en assurer, d'autres tests similaires devraient être proposés car les séquelles dues à sa tumeur cérébrale pourraient entraver ses facultés auditives.

Éric maintient et normalise ses performances en répétitions de mots (+0.6 ET), pseudomots (+0.72 ET) et logatomes (-0.24 ET). Cela signifie que ses capacités de *décodage-encodage audiophonatoires* s'affirment et se stabilisent.

L'accès phonologique au lexique mental est mesuré d'une part, par la fluence verbale phonologique et d'autre part, par la dénomination rapide d'images. A la première, Éric passe de 1 mot correct où il fait beaucoup de confusions entre les sons « P » et « B », à 5 mots corrects où il ne réalise plus qu'une seule confusion et où il accède plus facilement à son lexique mental. Éric réussit la seconde tâche aux deux temps de mesure (+0.27 ET ; +1.09 ET). Cela démontre un accès phonologique préservé chez Éric et d'autant plus fluide en posttest.

En conclusion, la voie d'assemblage est à présent plus fonctionnelle car il lit plus de mots et mieux mais le décodage reste encore fort laborieux. Cette voie d'assemblage est la voie empruntée car on observe un effet de régularité dans la lecture de mots.

3.4.4. Analyse des lignes de base

a) Bloc de rééducation n°1 : poursuites oculaires

Au niveau des poursuites, nous ne pouvons considérer la réduction du temps pour finir le labyrinthe, comme une amélioration car Éric a commis 2 grosses erreurs qui consistent à traverser un mur pour en sortir. Éric est un enfant par moments impatient et quelque peu impulsif surtout en fin de séance. Nous pouvons tout de même affirmer que ce type d'exercice n'est pas facile pour lui et qu'il montre les signes d'un manque de stratégie et de prise de recul dans ce type de tâche. En ce qui concerne la poursuite pure, c'est-à-dire, exercices de suivis de lignes, de suivis de tracés, Éric s'est montré performant et capable de suivre une cible en mouvement. Pour Éric, l'utilisation du doigt a été autorisée pour vérifier son chemin car il ne se trompait pas dans son suivi, signe qu'il est capable de coordination oculo-manuelle.

b) Bloc de rééducation n°2 : saccades oculaires

Au niveau des saccades, Éric semble bien rentrer dans le programme et progresse petit à petit. Cela se remarque par l'amélioration significative du nombre de lignes complétées aux exercices de lignes de base. Il complète au total 8 lignes de symboles supplémentaires (Mc Nemar= 9.6, $p= 0.019$). Comme dit précédemment, Éric améliore ses performances à d'autres tâches qui demandent une stratégie de regard similaire. Il lit plus de mots à la LUM, à la lecture de texte et améliore son temps d'exécution de la tâche de comparaisons de séquences de lettres. Par conséquent, il apparaît vraisemblable que ces tâches aient bénéficié de ce bloc de rééducation. Cependant, il commet beaucoup plus d'erreurs. Ces performances laissent à penser qu'il était certes plus rapide, mais que cette rapidité est au détriment d'un traitement du symbole plus approfondi.

c) Bloc de rééducation n°3 : exploration de scènes visuelles complexes

C'est *au niveau des exercices d'exploration visuelle* que l'on observe que ses stratégies sont peu efficaces. Il comptabilise seulement 8 objets trouvés en prétest et puis 10 en posttest. Certes il s'améliore, mais il coche trois objets incorrects. Dans l'exercice de description de scène visuelle de la plage, il commence à décrire les éléments qui se trouvent à gauche, signe d'un apprentissage des stratégies apprises lors des séances. Cependant, il se focalise sur les éléments de gauche et oublie de décrire les personnes positionnées aux alentours du mur. Dans l'exercice de description de scène au restaurant, il dit : « Il y a des gens qui jouent, qui font semblant de manger. Il y a deux personnes avec un verre de vin et une dame qui sert. ». Afin

qu'il aille plus loin dans ses explications, il est nécessaire qu'on lui pose des questions et il s'avère qu'il estime que le plateau où se trouve la bouteille (ne tombe plus sur le mot bouteille) est « mal dessiné ». Comme la plupart des enfants observés, il ne voit pas spontanément que la serveuse fait tomber la bouteille. Au vu de ces résultats, on ne peut pas dire qu'Éric ait bénéficié significativement de ce bloc de rééducation.

3.4.5. Conclusion

On a observé dans la comparaison des résultats obtenus aux pré- et posttest qu'Éric progresse en termes de *motricité fine*, sa faiblesse dans ce domaine ne s'observe que lorsqu'il lui est demandé un niveau de précision élevé et surtout lorsqu'il est couplé avec un traitement visuel d'ordre visuospatial. *L'aspect plus perceptif* du traitement visuospatial chez Éric semble préservé mais en ce qui concerne *l'aspect plus visuospatial* des tâches, il est en difficulté. Il apparaît aussi qu'Éric perçoit mieux l'idée générale du stimulus et les relations entre les parties et le tout mais qu'il est toujours en difficulté en ce qui concerne l'orientation, la position relative d'objets multiples. Le traitement visuo-constructif d'Éric est également déficitaire malgré son amélioration visible à la copie de figures. Au niveau des fonctions neurovisuelles, ses compétences de coordination visuo-motrice semblent se situer dans la moyenne. Ses compétences attentionnelles se situent dans la moyenne et s'améliorent significativement entre le pré- et le posttest. Il semblerait aussi, que ses capacités oculomotrices aient progressé. D'un autre côté, Éric éprouve de visibles difficultés au niveau de la reconnaissance visuelle. Enfin, la faculté de localisation est également déficitaire chez Éric. Au niveau de la lecture, on observe qu'il s'est significativement amélioré mais que son niveau reste beaucoup trop faible pour son âge et pour cause, les prérequis ne sont pas encore stables. D'un autre côté, ses capacités de décodage-encodage audiophonatoires s'affirment et se stabilisent. Les résultats ont aussi pu montrer que l'accès phonologique d'Éric à son lexique mental est préservé.

L'analyse des lignes de base a montré qu'Éric est capable de suivre une cible en mouvement ou une ligne mais on ne peut considérer la ligne de base comme preuve de cette capacité vu les difficultés qu'il éprouve lors de lignes entremêlées. Au niveau des saccades, Éric s'améliore de manière significative. Enfin, au niveau de l'exploration de scènes visuelles, ses stratégies de recherche sont peu efficaces et la ligne de base n'a pu mettre en évidence un bénéfice de ce bloc de rééducation.

Il reste à savoir maintenant si sa tumeur, et les résidus qui étaient présent après sa première opération ont pu provoquer ces troubles. Parmi les troubles possibles, restent les difficultés de reconnaissance visuelle qu'il rencontre et son retard de langage. En réalité, il sera de toute façon difficile de le déterminer vu le très jeune âge auquel ses problèmes médicaux sont apparus, son développement en a de toute façon souffert et s'est déroulé avec cette particularité. Par conséquent cette dyspraxie visuospatiale, peut être qualifiée comme telle malgré son aspect pseudo-développemental (cf. Mazeau, 1995).

3.5. Étude de cas : Rémi

3.5.1. Anamnèse

Rémi est âgé de 8 ans et 7 mois au moment de notre première rencontre. Rémi est né à terme et en bonne santé mais en 2007, 2008 et 2011, il a vécu trois épisodes de convulsions (entre 17 mois et 4 ans et demi). La dernière a causé une hémiparésie droite. Rémi prend quotidiennement un antiépileptique.

- Au niveau développemental :

On observe un « développement moteur marqué par l'acquisition tardive de la marche (vers 2 ans) » et ce sans passer par le déplacement à quatre pattes. Rémi a parlé rapidement mais sa motricité fine est fragile et problématique. Un électroencéphalogramme, réalisé en 2012, montre « toujours d'assez abondantes décharges bihémisphériques avec une prédominance à gauche mais sans corrélation clinique apparente ». Suite à son hémiparésie, son entourage l'a encouragé à changer de main dominante, dorénavant il écrit de la main gauche. Rémi est suivi par un psychomotricien depuis 2011 et par un kinésithérapeute. Rémi parle français à la maison avec ses parents et sa sœur.

- Au niveau des bilans antérieurs :

Son QI a été calculé à l'aide de la WISC-IV en 2012 et 2014. Il en ressort un indice de compréhension verbale de 101 et un indice de performance de 67 (cubes: NS 4 ; matrices : NS 5 ; identification de concepts: NS 5).

En 2012, le bilan neuropsychologique relève que le trait de Rémi est peu souple. Il met en évidence les grandes difficultés du contrôle graphomoteur dont il fait l'objet. Rémi ne peut différencier les mouvements des doigts. Il éprouve des difficultés avec les obliques et le changement de direction. Des difficultés praxiques sont relevées aux tâches de copie de figures, de la précision visuo-motrice et de l'imitation de positions de mains de la NEPSY ainsi qu'à la copie de formes de la VMI. Le bilan mentionne des difficultés au niveau des compétences visuospatiales et du regard. Enfin, le bilan soulève des difficultés d'inhibition et d'attention.

Le bilan neuropsychologique de mai 2014 relève encore des difficultés attentionnelles (alerte de la TAP : $p < 1$; chats : pc 3-10 ; visages : NS=6 ; attention soutenue TEA : NS=2) et des difficultés en inhibition (inhibition motrice : $p < 1$; stroop : -3.4 ET). Il relève encore une fois des difficultés au niveau des « performances » (voir épreuves du QI) et de la précision visuo-motrice (NS=3).

3.5.2. Résultats

Le tableau 5 reprend l'ensemble des mesures qui ont été prises chez Rémi. La première partie comprend l'ensemble des tests utilisés, ensemble organisé selon les fonctions visées par ceux-ci. La colonne des « scores avant » reprend tous les résultats au prétest passé avant le programme de rééducation et la colonne « score après », ceux relevés après ce dernier. La dernière colonne indique le degré de significativité calculé pour la différence entre les deux temps de mesure. La seconde partie du tableau reprend les scores obtenus aux lignes de base relevés au début et à la fin de chaque bloc de rééducation ainsi que le degré de significativité de leur différence.

Tableau 5 : Tableau récapitulatif des scores obtenus par Rémi au pré-test, posttest et lignes de base ainsi que de leurs analyses statistiques

Testing				Score avant	Score après	Significativité
Traitement visuospatial	Fcts neurovisuelles	Motricité fine	Copie de figures (NESPY-2)	CF général= 4 CFPmotricité= 12 CFPglobal= 17 CFPlocal= 8 CFPtotal= 41	CF général= 4 CFPmotricité= 18 CFPglobal= 16 CFPlocal= 8 CFPtotal= 46	n.s p= 0.0547° n.s n.s non calculé
			Figure complexe de Rey	Copie : 8 Reproduction : 5	Copie : 7 Reproduction : 5	n.s n.s
		Subtest n°1 (DTVP-2)	137	123	n.s	
		Cloches (BALE)	19	24		
		Orientation (NEPSY-II)	5	5	n.s	
		Comparaison de séquences de lettres (BALE)	Score : 16/20 Temps : 87.6’’	Score : 18/20 Temps : 77.4’’	n.s	
	Puzzle géométrique (NEPSY-II)		24	27	n.s	
	Langage écrit	Lecture	Lecture de mots fréquents (BALE)	Irréguliers : 4 (95.4’’) Réguliers : 10 (87’’) Pseudomots : 5 (95.4’’)	I : 7 (84.6’’) R : 16 (72.6’’) PM : 10 (82.8’’)	n.s p= 0.0412* n.s
Lecture en Une Minute (LMC-R)			IL : 17 EO : 5 LUM : 12	IL : 20 EO : 2 LUM : 18	p= 0.0233**	
Lecture de texte (BALE)			Nb mots lus : 20 Erreurs : 9	Nb mots lus : 22 Erreurs : 4	p= 0.0455*	
Prérequis		Discrimination phonémique (BALE)	13/14	14/14	n.s	
		Rimes (BALE)	10/16	10/16		
Langage oral		Décodage-encodage	Répétitions (BALE)	Mots : 15/16 Pseudomots : 14/16 Logatomes : 15/20	Mots : 16/16 Pseudomots : 14/16 Logatomes : 18/20	n.s n.s n.s
	Accès phonologique	Fluence verbale phonologique (BALE)	5	5	n.s	
		Dénomination rapide d’images (BALE)	Temps : 38.4’’ Score : 25/25	Temps : 48’’ Score : 25/25	Non calculable	
Lignes de base				Score à la séance n°1	Score à la séance n°4	Significativité
Bloc n°1 : poursuites oculaires				Temps : 182’’ Erreur : 4	Temps : 270’’ Erreur : 8	Non calculable
Bloc n°2 : saccades oculaires				Nb lignes : 20 Erreurs : 3 Total : 17	Nb lignes : 28 Erreurs : 3 Total : 25	p= 0.0133**
Bloc n°3 : exploration de scènes visuelles complexes				Nb objets trouvés : 9 Erreurs : 1 Total : 8	Nb objets trouvés : 11 Erreurs : 1 Total : 10	n.s

n.s non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p-valeur très significative

3.5.3. Analyse des résultats au prétest et posttest

a) Au niveau des praxies :

Avant l'analyse des résultats de notre testing il est important de garder en tête que Rémi est un gaucher forcé depuis ses 4 ans et demi. Cela peut, du moins en partie, expliquer ses difficultés en graphisme. En effet, dans les bilans précédents, la précision visuo-motrice (NS4), la copie de figures de la NEPSY (NS 5) étaient déficitaires. Cependant, certaines tâches praxiques (par exemple, la tâche d'imitation de positions de mains où son score est équivalent à une note standard de 3) sont réalisées avec une main et puis l'autre, ou les deux et l'échec également observé à ce type de tâche avait permis de poser le diagnostic de dyspraxie et de dysgraphie.

Lors des séances du programme de rééducation, la « maladresse » de Rémi a été constatée à sa tenue de crayon malhabile et lorsqu'il devait manipuler des objets lors de séances par exemple : il s'emparait des dominos en papier d'une manière peu délicate, signe de ses troubles praxiques et sans doute aussi, signe de son impulsivité également soulevée dans les bilans précédents. Notre testing a aussi permis de soulever les troubles praxiques de Rémi, surtout au niveau de la motricité fine observée à travers des tâches graphiques (copie de figures NEPSY-II, figure de Rey, eye hand coordination du DTVP-2). Toutes ces tâches sont sans nul doute couteuses pour Rémi. On y observe un trait hésitant, très peu rectiligne, courbé, avec des débordements et souvent interrompu (voir *figure 18*).

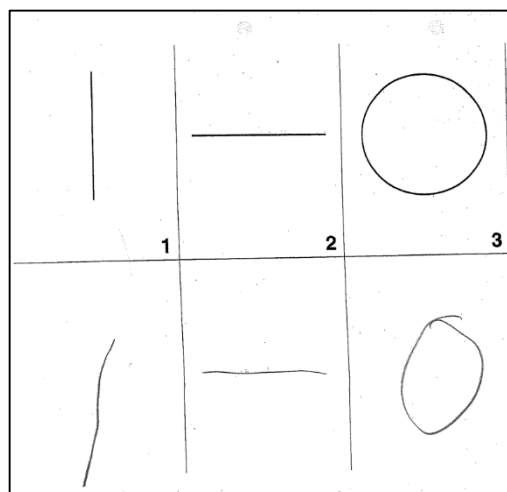


Figure 18: copie de figure (NEPSY-II) réalisée par Rémi lors du prétest

La note de motricité à la copie de figures (NEPSY-II) est d'ailleurs déficitaire en prétest comme en posttest (NS=1). Cependant, à cette tâche, il est à noter que Rémi s'améliore et ce de manière presque significative (tables binomiales : $p=0.0547$). Enfin, au subtest « eye hand coordination »

du DTVP-2, les performances de Rémi restent loin en dessous du niveau escompté chez des enfants du même âge (pc 9 en prétest, pc 2 en posttest). À cette tâche Rémi régresse. L'analyse des erreurs montre que 11 points étaient corrects avant et erronés après mais que 9 points étaient erronés avant et corrects après. Par conséquent, la régression observée à cette épreuve est seulement de deux points et n'est donc pas significative. Afin de déterminer si c'est l'aspect visuo-perceptif ou l'intégration visuo-motrice qui est en cause dans cette difficulté, il faut comparer cette tâche à une tâche purement perceptive comme le subtest puzzles géométriques. On remarque alors que Rémi régresse dans l'une et s'améliore légèrement dans l'autre. Cela suggère donc que c'est l'aspect moteur des tâches qui est la cause de ces scores déficitaires.

b) Au niveau du traitement visuospatial :

L'aspect plus perceptif du traitement visuospatial est mesuré principalement, par le subtest de puzzles géométriques de la NEPSY-II, auquel Rémi obtient des scores se situant dans la moyenne (NS 9 ; NS 10). Au regard de ces résultats on peut estimer que l'aspect perceptif du traitement visuospatial est préservé.

Dans les bilans précédents, il a été observé que Rémi éprouve des difficultés avec les obliques et le changement d'orientation. Ces informations sont corroborées par la tâche d'orientation de la NEPSY-II de notre testing. Cette tâche permet d'apprécier *l'aspect plus visuospatial* du « traitement visuospatial ». Rémi obtient un score de 5 en pré- comme en posttest ce qui reflète que cet aspect du traitement est insuffisant (pc 11-25). Au regard des notes CFP.G et CFP.L de la copie de figures (NEPSY-II) déficitaires en pré- comme en posttest, et de la qualité de la figure de Rey, nous pouvons dire que ces deux niveaux de traitements sont déficitaires chez Rémi (voir figure 19).

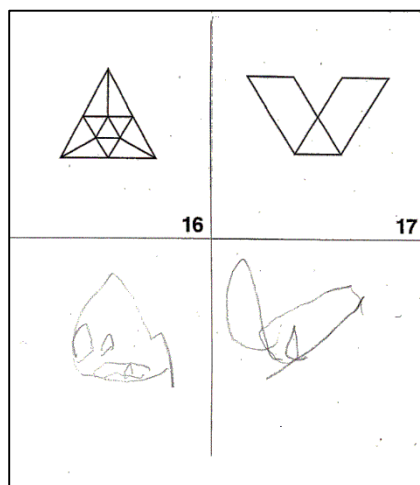


Figure 19 : copie de figures (NEPSY-II) réalisée par Rémi lors du posttest

En ce qui concerne *l'aspect visuo-constructif* du traitement visuospatial, on constate qu'il est également très déficitaire. Rémi commente lui-même ses difficultés à la figure de Rey : « Je dessine à côté car ensemble je n'y arrive pas ». Aux figures 20 et 21 on remarque que les éléments sont représentés par des cercles juxtaposés les uns à côté des autres, ce qui donne une représentation de l'image de base totalement déstructurée où les liens entre eux, les proportions et l'image générale ne sont pas respectés.

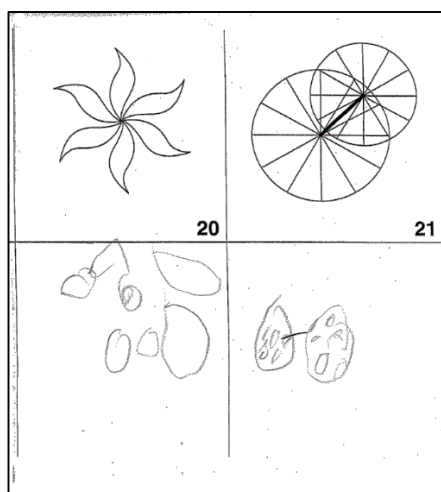


Figure 20 : copie de figures (NEPSY-II) réalisée par Rémi lors du posttest



Figure 21 : copie de la figure de Rey réalisée par Rémi lors du posttest

Il semblerait que les aspects visuospatial et visuo-constructif du traitement visuospatial soient déficitaires. Ces deux niveaux de traitements altérés ajoutés à ses problèmes au niveau du graphisme sont à l'origine des troubles relevés.

c) Au niveau des fonctions neurovisuelles :

Les performances de Rémi au subtest eye hand coordination du DTVP-2 se situent au percentile 9 en prétest et au percentile 2 en posttest. On constate donc une régression à cette tâche. Pour déterminer si c'est l'aspect moteur ou l'aspect de coordination (d'intégration) qui est en cause, il est nécessaire de comparer cette tâche à une autre tâche mesurant la motricité. Or on remarque qu'à la copie de figures, seul s'améliore son score en motricité. Normalement, on aurait pu s'attendre à voir son score au subtest eye hand coordination du DTVP-2 s'améliorer mais ce n'est pas le cas. Par conséquent, on en déduit que l'aspect *d'intégration, de coordination visuo-motrice* est déficitaire.

Les *compétences attentionnelles* ont été appréciées à travers la passation du barrage des cloches de la BALE et mobilisées durant toutes les séances. D'un point de vue qualitatif, il ressort que Rémi est impulsif et perd rapidement sa concentration. Lorsque ses compétences attentionnelles sont objectivées, on constate qu'à la tâche des cloches (BALE), il trouve 19 cloches sur 35 en prétest ce qui est une performance très faible (pc 5). Au posttest, il en détecte 24, ce qui est cette fois-ci mieux mais reste faible pour son âge (pc <20). On constate chez Rémi des performances attentionnelles qui tendent à s'améliorer mais qui restent pour l'instant trop faibles.

La *reconnaissance visuelle* a été appréciée au travers de l'exercice de figures entremêlées soumis dans le programme de rééducation. Il permet d'avoir une appréciation des compétences perceptives visuelles et des capacités visuo-constructives (BALE 2010, *manuel*, p 10). A cet exercice, Rémi semble être capable de percevoir les contours des différents animaux malgré ses difficultés visuo-constructives qui ont été objectivées. A cette épreuve, l'aspect moteur de la tâche montre encore que le graphisme est laborieux pour Rémi.

Il est dit dans les bilans précédents, que Rémi est gêné au niveau du regard, à savoir qu'il éprouve des difficultés dans les épreuves de poursuites visuelles complexes et de lignes entremêlées. Dans notre testing, la tâche de comparaison de séquences de lettres de la BALE nous donne une information au sujet des *capacités oculomotrices*. A cette épreuve, Rémi s'améliore tant au niveau du score (+2) qu'au niveau du temps (-10.2 secondes) ce qui suggère une meilleure analyse de séquences de lettres (sans doute liée à son meilleur niveau de décodage) et une meilleure procédure séquentielle. D'autant plus que Rémi s'améliore en lecture mais aussi au niveau des saccades. Ici la vitesse d'exécution se situe dans la moyenne faible et son score tend à se normaliser.

La *faculté de localisation* de Rémi semble faible. En effet, il échoue au subtest orientation de la NEPSY-II (pc 11-25) mais surtout nous savons que cette faculté de localisation est dépendante des fonctions oculomotrices, spatiales et visuo-attentionnelles qui sont, toutes trois problématiques chez cet enfant. C'est pourquoi, il n'est pas étonnant qu'il en soit à son tour gêné.

d) Au niveau du langage écrit et oral et du niveau de lecture :

On observe que son *niveau de lecture* est en prétest comme en posttest fortement en deçà de ce qui est attendu chez les enfants de son âge (lecture de mots fréquents irréguliers : - 3.7 ET ; réguliers : -2.3 ET ; pseudomots : - 2.8 ET) (lecture de texte : -2.8 ET) (LUM : -2.2

ET). Cependant, on constate que ses scores et également ses temps d'exécutions s'améliorent entre les deux temps de mesure et ce, de manière significative pour la lecture de mots réguliers, la LUM et la lecture de texte. C'est donc le signe que son niveau de lecture progresse.

Les *prérequis* (conscience phonémique) à la lecture sont mesurés à l'aide des tâches : discrimination phonémique de la BALE et rimes de la BALE. On observe qu'à la première tâche, Rémi obtient en pré et posttest des scores le situant dans la moyenne. Cependant, à la seconde tâche, Rémi obtient des résultats déficitaires. On en déduit qu'il dispose d'une conscience des phonèmes suffisante pour réaliser la première tâche mais lorsqu'il s'agit de jugement de rimes et de suppression syllabique qui nécessitent l'intégration d'unités plus larges que les phonèmes (ici les syllabes sont des fusions de phonèmes), Rémi est en difficulté. Ces quelques résultats démontrent qu'un travail sur la conscience phonémique peut encore être réalisé.

Au niveau de la tâche de répétitions de mots de la BALE, les résultats de Rémi se normalisent surtout au niveau de la répétition de logatomes. On constate donc que le mécanisme de *décodage-encodage audiophonatoire* se renforce et est dorénavant fonctionnel.

L'accès phonologique au lexique mental est mesuré à l'aide des tâches de fluence phonologique et de dénomination rapide d'images de la BALE. Ses performances divergent selon la tâche. A la première, Rémi se situe dans la moyenne mais à la seconde, ses performances sont largement déficitaires, signe donc que son lexique phonologique est certes présent mais que son accès n'est ni automatisé, ni suffisamment fluent.

En résumé, on peut dire que la voie d'assemblage de Rémi s'améliore mais que les bases phonologiques ne sont pas encore suffisamment stables. Le décodage de Rémi est meilleur et plus rapide mais n'est pas à la hauteur de ce qui est attendu chez les enfants de son âge.

3.5.4. *Analyse des lignes de base*

a) Bloc de rééducation n°1 : poursuites oculaires

Au niveau des *poursuites*, on remarque que Rémi est incapable à la fois de forger une stratégie adéquate pour réussir l'exercice et de dessiner son trajet dans un labyrinthe. Aux exercices de suivi de ligne, Rémi commet quelques erreurs au début mais au bout des quatre séances, il ne commet plus d'erreur à ce type d'exercice. Il est évident que lorsqu'un aspect

moteur ou de graphie est présent dans la tâche, Rémi est mis en difficulté, se trouvant en état de double tâche. Enfin, il réalise parfois un mouvement particulier de la tête qui consiste à la pencher de côté pour voir de biais la feuille. Rémi semble capable de suivre une ligne ou un tracé lorsque la tâche ne demande de lui que le mouvement oculaire. En effet, on constate que l'aspect moteur est réellement un handicap pour lui et l'empêche alors de se concentrer sur autre chose que le graphisme. Un autre handicap à la bonne réalisation des tâches est son impulsivité et son manque de concentration. Il semblerait que pour Rémi, le bloc de quatre séances travaillant les poursuites ne lui ait pas été favorable. Lors de la seconde complétion du labyrinthe servant de ligne de base, il se perd littéralement dans le labyrinthe, commet 8 fautes (soit 4 de plus qu'en séance n°1) et n'est plus capable de trouver la sortie, seul. Il entre dans les voies sans issue et traverse les murs à trois reprises. L'arrêt prématuré de l'épreuve a donc dû être décidé. Il apparaît que ce bloc de rééducation n'était pas adapté aux difficultés neurovisuelles et motrices dont il fait l'objet. Pour Rémi, une analyse plus précise des fonctions neurovisuelles serait souhaitable. Enfin, au vu de ses antécédents médicaux, compte tenu du fait qu'il est un gaucher forcé et de son état constant de double tâche face à ce type d'exercice, il serait nécessaire de prendre plus spécifiquement en charge ses troubles neurovisuels et visuospatiaux.

b) Bloc de rééducation n°2 : saccades oculaires.

Au niveau des saccades, on remarque que Rémi s'est amélioré. En effet, nous constatons qu'en ce qui concerne les exercices de lignes de base du bloc de rééducation ciblant les saccades oculaires, Rémi complète 8 lignes supplémentaires et ce en ne commettant plus d'erreur. Cette amélioration est considérée comme significative (Mc Nemar= 6.125, $p=0.0267$).

c) Bloc de rééducation n°3 : exploration de scènes visuelles complexes

En ce qui concerne le bloc de rééducation de *l'exploration de scènes visuelles complexes*, on remarque que Rémi est capable de réaliser sans trop de difficulté l'ensemble des exercices. Il décrit la scène de la plage en allant de gauche à droite et de haut en bas. La description de la scène du restaurant est également bien complète. Lors de l'exercice (cache-cache des monstres n°2) servant de ligne de base on constate qu'il s'améliore et trouve deux objets supplémentaires. Etant donné le peu d'items à retrouver (16) sur cet exercice de ligne de base, il serait peut-être plus facile d'observer un effet plus marqué de ce bloc de rééducation sur un exercice similaire mais ayant davantage d'items à retrouver.

3.5.5. Conclusion

L'analyse des résultats au pré- et posttest a pu montrer que la motricité fine est déficitaire chez Rémi. Elle s'améliore significativement dans la copie de figures mais régresse dans la tâche de coordination visuo-motrice. Au niveau du traitement visuospatial, l'aspect perceptif est préservé chez Rémi mais les aspects visuospatial et visuo-constructif sont tous deux déficitaires. Au niveau des fonctions neurovisuelles, on constate que l'intégration visuo-motrice est déficitaire. Ses compétences attentionnelles tendent à se normaliser mais restent faibles. Quant à la reconnaissance visuelle de Rémi, elle semble être préservée. Les capacités oculomotrices ainsi que la faculté de localisation apparaissent comme faibles. En ce qui concerne la lecture, on a observé des améliorations significatives mais cette activité reste déficitaire par rapport aux enfants de son âge et, pour cause, les prérequis de Rémi à la lecture ne sont pas encore suffisamment stables. Au niveau du langage oral, on remarque que le mécanisme de décodage-encodage audiophonatoire est, à présent, fonctionnel mais son accès phonologique au lexique n'est pas encore suffisamment fluide.

Les analyses des lignes de base ont montré que Rémi est en grande difficulté dans les exercices du bloc de poursuite oculaires. A priori, il n'en a pas bénéficié. Cependant, Rémi s'améliore de manière significative au bloc de rééducation visant les saccades oculaires. Pour finir, les données relevées au troisième et dernier bloc de rééducation laissent sous-entendre une amélioration de ses stratégies exploratoires.

4. Discussion

4.1. Introduction

Dans cette section, les effets généraux en pré- et posttest et au niveau des lignes de base seront discutés. Ensuite, nous tenterons de voir dans quelle mesure ces changements peuvent être attribuables à notre intervention. Par après, une réflexion autour de notre échantillon sera abordée. Enfin, quelques difficultés auxquelles nous avons été confrontés seront expliquées et quelques pistes pour une éventuelle suite à ce travail seront proposées.

4.2. Effets généraux observés

Ici seront présentées les tendances générales observées chez les enfants DVS. Nous allons d'abord présenter celles constatées au niveau du testing, et puis celles relevées au niveau des lignes de base. Enfin nous nous prononcerons quant à la similarité des résultats des analyses de groupe et des études de cas.

a) Dans le testing

Zolan a été retiré de l'étude des effets généraux observés dans le testing car cet enfant n'est, de toute évidence, pas dyspraxique visuospatial. Pour l'analyse du niveau de lecture, Zolan et Samuel ont été retirés vu qu'ils ne disposent pas d'un niveau suffisant.

Les tendances générales sont exprimées encore une fois en fonction des domaines : d'abord la motricité fine, puis la motricité visuospatiale, suivies des fonctions neurovisuelles, et du langage écrit et oral.

▪ **Motricité fine**

Au niveau de la motricité fine, on observe que six des sept enfants DVS s'améliorent, et ce, de manière significative pour cinq d'entre eux.

▪ **Traitement visuospatial**

Au niveau perceptif du traitement visuospatial, on remarque que les enfants ont tendance à s'améliorer au fil du temps (5/7 enfants).

Les difficultés au niveau de l'aspect visuospatial du traitement « visuospatial » ont par contre tendance à rester présentes. Cette information est en réalité attendue chez des enfants DVS où des troubles visuospatiaux doivent être observés, tenaces, et constants dans le temps. À ce sujet, on constate malgré tout, que quatre enfants sur sept semblent mieux traiter l'information visuelle. Ils sont capables de faire ressortir une meilleure image d'ensemble des figures, et ce, de manière significative pour trois d'entre eux (cf. note 'CFPG' du tableau 6). De plus, pour quatre autres enfants, c'est le traitement local qui semble s'améliorer, et même de manière significative pour un d'entre eux. Enfin, l'aspect visuo-constructif est resté déficitaire et inchangé pour l'ensemble de notre échantillon.

▪ **Fonctions neurovisuelles**

Au niveau des fonctions neurovisuelles, on observe que la plupart des enfants s'améliorent en coordination visuo-motrice (5/7 enfants) et ce, de manière significative pour trois d'entre eux. Concernant les compétences attentionnelles, on remarque des résultats plus mitigés : quatre enfants s'améliorent dont deux significativement. Cependant, sur les trois autres, deux régressent légèrement. Au niveau de la tâche de comparaison de séquences de lettres, on remarque que les deux enfants qui s'améliorent de manière significative à cette tâche sont les deux enfants ne sachant pas encore lire. On suppose qu'ils traitent les séquences de lettres non pas comme des lettres mais comme un stimulus visuel quelconque et que ce procédé facilite leur progression. À l'appui, on constate qu'ils performant mieux à cette tâche mais au prix d'un temps beaucoup plus long pour la réaliser. Quatre enfants sur les 6 améliorent leur temps de réalisation pour arriver au terme de cette tâche sans pour autant faire davantage d'erreurs de comparaison. Parmi ceux-là, deux des quatre enfants progressent. Par conséquent, quatre enfants sur 6 sont meilleurs en ce qui concerne la procédure séquentielle d'analyse de séquences de lettres.

▪ **Lecture**

Au niveau de la lecture, on constate que tous les enfants lisent mieux des mots réguliers en posttest, et ce, de manière significative pour 4 d'entre eux. Pour trois enfants, cette amélioration au niveau de la lecture se remarque aussi de manière significative dans un texte continu. D'autre part, les prérequis à la lecture de ces enfants restent globalement stables entre le pré- et le posttest excepté pour Éric. Enfin, au niveau du langage oral, aucune tendance générale ne peut être relevée concernant les compétences de décodage-encodage audiophonatoire sauf au niveau de la répétition de non-mots qui a tendance à légèrement s'améliorer. De plus, on constate que l'accès phonologique tend à s'améliorer chez l'ensemble des enfants.

b) Dans les lignes de base

Pour les analyses des lignes de base, les huit enfants ont été pris en compte car ici, le but est d'observer si chaque bloc de rééducation permet à l'enfant de s'améliorer à une tâche spécifique. En outre, Zolan ne sachant pas lire, il n'est de toute façon pas pris en compte lors de l'analyse du langage écrit. De plus, chez Zolan toujours, des problèmes d'ordre oculomoteur ont été objectivés, ce qui permet de l'inclure à l'analyse des lignes de base.

▪ **Poursuites**

Seulement la moitié des enfants semblent s'améliorer à la ligne de base du bloc de rééducation visant les poursuites oculaires. L'autre moitié semble régresser. Par conséquent, on remarque que ce bloc de rééducation est soit bénéfique à l'enfant, soit qu'il semble en pâtir.

▪ **Saccades**

On constate que la totalité de l'échantillon s'est améliorée à la ligne de base du bloc de rééducation des saccades oculaires, cinq d'entre eux de manière significative et deux de manière presque significative. L'ensemble des enfants semble avoir bénéficié de ces séances.

▪ **Exploration**

Enfin, on note un profil plus hétérogène de l'échantillon en ce qui concerne la ligne de base du bloc de rééducation de l'exploration de scènes visuelles complexes. En effet, quatre enfants s'améliorent légèrement, trois autres obtiennent exactement le même score, et un seul régresse

légèrement. La tendance générale semble tout de même montrer que les participants s'améliorent.

Le tableau 6 est un tableau récapitulatif de toutes les informations présentées précédemment et qui reprend l'appréciation de la différence observée entre les scores obtenus au prétest et ceux obtenus au posttest ainsi que la même appréciation pour la ligne de base. L'appréciation est légendée de la manière suivante :

A	Amélioration
A+	Forte amélioration
A°	Amélioration à la limite de la significativité
A*	Amélioration significative
A**	Amélioration nettement significative
A****	Amélioration très significative
=	Score équivalent
R	Régression
R+	Forte régression
R****	Régression très significative
/	Pas de données

Tableau 6: Tableau récapitulatif de l'ensemble des résultats des analyses McNemar pour l'ensemble des mesures prises pour chaque enfant

	Zolan	Salomon	Jérôme	Éric	Marie	Samuel	Kelly	Rémi
COMPARAISON RÉSULTATS prétest et posttest								
Copie de figures	CFgén. : A CFPM : A* CFPG : A° CFPL : A CFPtot : A	CFgén. : A* CFPM : A CFPG : A CFPL : A CFPtot : A	CFgén. : R CFPM : = CFPG : R CFPL : R CFPtot : R	CFgén. : A CFPM : A CFPG : A° CFPL : A** CFPtot : A	CFgén. : A CFPM : A*** CFPG : A* CFPL : R CFPtot : A	CFgén. : A CFPM : A CFPG : R+ CFPL : A CFPtot : =	CFgén. : A CFPM : = CFPG : A*** CFPL : A CFPtot : A	CFgén. : = CFPM : A° CFPG : R CFPL : = CFPtot : A
Figure complexe de Rey	A+ A	= A	= R	R+ =	A A	A =	R R	=
Subtest n°1	R***	A	=	A	A**	A***	A***	R
Cloches	A	A*	=	A*	R	A	R	A
Orientation	A*	A	=	=	A	A	R	=
Comparaison de séquences de lettres	A* R+	= R	= A	A A	= A	A** R	R /	A A
Puzzle géométrique	A+	A	A**	A	R	A	=	A
Lecture de mots fréquents	/	I : A R : A PM : A	I : A* R : A* PM : A°	I : A R : A*** PM : A	I : A° R : A° PM : A	/	I : A R : A PM : A	I : A R : A* PM : A
Lecture en Une Minute	/	=	=	A	=	/	A	A**
Lecture de texte	/	A	=	A***	A***	/	=	A*
Discrimination phonémique	=	=	A	=	=	A	=	A
Rimes	R	A	R	A**	R	=	A	=
Répétitions	M : A PM : R LOG : A	M : R PM : = LOG : =	M : A** PM : R LOG : A	M : A PM : A LOG : A	M : R PM : = LOG : =	M : A PM : = LOG : A	M : R PM : R LOG : R	M : A PM : = LOG : A
Fluence verbale phonologique	A	=	A	A	A	A	A	=
Dénomination rapide d'images	A	A	A	A	=	A+	A	R
LIGNES DE BASE								
Poursuites oculaires	A	R+	A	R	A	A	R	R
Saccades oculaires	A**	A	A**	A***	A°	A°	A**	A**
Exploration de scènes visuelles complexe	=	A	A	A	R	=	=	A

c) Comparaison des tendances générales

La comparaison entre les analyses de groupe et les études de cas montre des tendances générales similaires.

▪ **Testing pré- et posttest :**

En effet, au niveau de la motricité fine, l'ensemble des analyses indique un meilleur processus de motricité pour les enfants. Au niveau de la tâche de copies de figures (NEPSY II), l'analyse de groupe et l'analyse d'études de cas se complètent. Les tendances de l'enfant à s'améliorer (au niveau du traitement local pour certains d'entre eux et au niveau du traitement global pour d'autres), observées dans les études de cas, sont corroborées par l'amélioration significative à la note totale (CFP total) mise en évidence lors de l'analyse de groupe. Ces deux observations, c'est-à-dire l'amélioration du traitement local et global ainsi que l'amélioration de la note totale, laissent à penser que l'enfant traite mieux les informations visuospatiales.

Au niveau du langage écrit, nous avons observé dans ces deux types d'analyse une tendance générale de l'enfant à s'améliorer au niveau de la lecture.

▪ **Lignes de base :**

- Poursuites

On remarque la même proportion (50/50) d'améliorations et de régressions aux deux types d'analyses. À ce bloc de rééducation, soit les enfants répondent positivement ou alors totalement à l'opposé, ce bloc semble les perturber.

- Saccades

Les études de cas et l'analyse de groupe annoncent la même tendance générale, à savoir que les enfants s'améliorent significativement à ce bloc et semblent en bénéficier.

- Exploration

L'analyse des études de cas à ce sujet laisse à penser que la tendance générale des enfants est de profiter de ce bloc. Cette tendance est renforcée par l'analyse de groupe qui elle, montre une réelle amélioration significative à la ligne de base. La prudence requise lors de l'analyse des études de cas quant à se prononcer sur les tendances générales peut être levée à l'appui de

l'analyse de groupe, qui elle montre clairement une amélioration, et donc un bénéfice de ce bloc de rééducation.

4.3. Est-ce attribuable à notre intervention ?

La difficulté principale est d'attribuer ces améliorations constatées au niveau de la motricité fine, du traitement visuospatial et de la lecture au bénéfice de notre intervention. Pour commencer, nous avons observé des profils de performance qui étaient attendus et concordant avec le diagnostic d'une DVS, c'est-à-dire des difficultés motrices, un traitement visuospatial déficitaire ainsi que des difficultés dans les tâches sollicitant les fonctions neurovisuelles.

Nous avons constaté des améliorations dans les fonctions travaillées indirectement. Notre programme de revalidation sollicitait aussi, en plus des mouvements oculaires ciblés, d'autres compétences. En effet, l'ensemble de nos tâches mobilisait, par leur support (papier-crayon/feuille A4) et par leurs consignes, les domaines de la motricité fine et du traitement visuospatial. Les domaines qui se sont améliorés n'étaient pas au départ ceux visés principalement. Cependant, comme ils sont sollicités dans la rééducation et que l'amélioration a été objectivée, ceci nous laisse à penser que notre programme de revalidation en est responsable. Il est plus facile d'attribuer ces améliorations à notre intervention car nous savons que les difficultés des enfants DVS stagnent dans ces domaines. Il a déjà été observé (Mazeau, 1995 ; 2005) que le travail de ces difficultés motrices et visuospatiales chez incite une amélioration du graphisme chez l'enfant. Ce dernier progressait cependant très lentement et n'atteignait jamais les espérances. Cela a été confirmé par nos analyses : l'enfant DVS s'améliore au niveau moteur mais ses performances se situent toujours en marge de la moyenne. De par ces observations, il nous est plus facile d'attribuer les effets positifs constatés à la copie de figures et à la tâche « eye hand coordination » du DTVP-2 à notre intervention.

En ce qui concerne la lecture, nous espérions observer une amélioration de leur niveau, ce qui est le cas. Normalement l'enfant DVS dispose des capacités d'apprendre et est apte à entrer dans le système de la lecture. Dès lors, tout enfant scolarisé et qui apprend à lire est amené à s'améliorer au niveau de la lecture. Nous savons que la lecture de l'enfant DVS est entravée par les fonctions neurovisuelles sollicitées dans l'acte de lire mais pas par la lecture en soi. En général, une maturation naturelle ainsi qu'une amélioration des performances sont normales pour tout enfant en cours d'année scolaire. Afin de pouvoir attribuer, aux bénéfices de notre

programme de revalidation, les améliorations des enfants, il faut contrôler l'impact de l'évolution et de la maturation, ce qui reste une opération difficile à quantifier. De plus, il est important de prendre en compte le fait que notre programme de rééducation a débuté en janvier pour se terminer fin mars, ce qui est pour une prise en charge un délai plutôt court. Entre le prétest et le posttest se trouvent presque trois semaines de vacances durant lesquelles la lecture n'est pas travaillée dans le cadre scolaire.

En outre, on observe une amélioration significative chez tous les participants ayant en début de revalidation un niveau très hétérogène dans les profils de performance. Étant donné l'amélioration, nette de surcroît, constatée au niveau de la lecture, et ce peu importe leur niveau de lecture de base, peu importe leur âge, et en aussi peu de temps, il est fort probable qu'elle soit due à notre intervention plutôt qu'à une évolution progressive naturelle. Qui plus est, l'efficacité de deux blocs de rééducation sur trois a été objectivée. Tout ceci appuie le fait que les bonds de performances pour tous ces enfants au profil hétérogène est effectivement n'eût pas eu lieu sans intervention de notre part.

4.4. Particularité de l'échantillon

À la base, notre échantillon se composait de huit enfants âgés de 7 ans et 2 mois à 11 ans et 5 jours (âge en posttest). La première difficulté et non la moindre fut de former notre échantillon d'enfants DVS car, comme mentionné dans la partie théorique, la définition même et le diagnostic de ce trouble ne sont pas aisés à poser. On observe que, comme dit antérieurement, les terrains d'apparition de ce trouble sont fort vastes. La pluralité des causes d'apparition de ce trouble n'est pas encore complètement comprise et son ampleur est difficilement cernable. C'est aussi le cas dans notre échantillon où trois enfants ont connu des complications périnatales dont l'ampleur est très difficilement, voire impossible à mesurer. Étant donné le moment d'apparition des complications médicales survenues précocement dans la vie de ces enfants, nous avons considéré, tout comme Mazeau (1995), que chez ces enfants ayant une DVS, les complications sont arrivées tellement tôt que le développement normal n'a pu se réaliser.

Après la composition de notre échantillon, nous nous sommes aperçus qu'un des enfants, Zolan, n'était en réalité pas DVS. Il s'agit encore une fois d'un signe de la difficulté de poser ce diagnostic. De plus, Samuel ne disposait pas d'un niveau de lecture suffisant pour permettre d'objectiver le potentiel effet de notre intervention sur ses compétences de lecture. Nous avons

cependant décidé de garder notre échantillon intact car de cette manière nous avons pu comparer le profil d'enfants DVS à un profil d'enfant non-DVS. Cela a aussi permis d'affiner l'analyse de l'effet de notre programme de rééducation par la comparaison de chaque bloc de rééducation sur des enfants sachant lire et ne sachant pas encore lire.

4.5. Améliorations, limites et pistes futures

Bien que nous ayons tenté de pallier certaines difficultés inhérentes à cette étude, certaines limites sont importantes à soulever.

Le nombre d'enfants participant au programme n'est pas assez élevé que pour généraliser les effets observés à la population entière d'enfants DVS. Dès lors, une piste future en la matière consiste à grossir le nombre d'enfants et le nombre d'études portant sur l'effet d'une rééducation chez ceux-ci.

Deuxièmement la sélection des participants n'est chose pas facile à réaliser. Une série d'autres tests seraient opportuns à utiliser pour affiner et confirmer le diagnostic. D'autres tests mesurant l'aspect perceptif du traitement visuospatial comme la batterie EVA (Chokron et al., 2014) peuvent être pris comme source d'inspiration afin d'affirmer et confirmer la présence de troubles neurovisuels. Une autre méthode de mesure des mouvements oculaires plus précise pourrait aussi être utilisée, telle que la technique « eye tracking » (Debono, Schütz, Spering, Gegenfurtner, 2010 ; Edwards et al., 2015 ; Ingster-Moati, et al., 2009). L'avis d'autres professionnels experts en d'autres domaines convergents tels que le domaine de la psychomotricité, le domaine de l'orthoptie, de l'ophtalmologie etc. est nécessaire, en vue d'offrir une vision globale et pluridisciplinaire au diagnostic DVS.

Le choix même de notre design expérimental implique quelques faiblesses comme le manque d'attribution aléatoire des participants dans différentes conditions. En effet, la sélection des participants est opérée sans processus de pré-sélection aléatoire (Corneille, 2012-2013 ; Laveault, & Grégoire, 2014). D'autres limites viennent du fait que ce modèle ne tient pas compte des facteurs préexistants ou extérieurs à l'expérience. En effet, nous n'avons pas pu contrôler une série d'autres variables susceptibles d'influencer les performances des enfants telles que les autres séances de rééducation logopédique, etc... ou l'évolution des apprentissages scolaires. Nous avons tenté de pallier cette limite induite par le choix du design quasi-

expérimental de notre programme, par des études de cas et l'élaboration de lignes de base où les analyses cliniques peuvent appuyer nos observations faites sur l'ensemble du groupe.

Notre programme de rééducation a été créé dans un but exploratoire et il s'avère maintenant, après l'analyse des blocs de rééducation, que le bloc des poursuites n'a pas totalement l'effet escompté. En effet, notre programme a des effets positifs sur les habiletés qui n'étaient pas a priori visées. Nous avons travaillé trois mouvements oculaires utiles à la vie quotidienne de l'enfant DVS mais nous avons constaté a posteriori que les poursuites, bien qu'étant utiles à la réalisation d'une série de tâches au quotidien, la compréhension littérale de ce mouvement n'est pas utile dans la lecture. Suivre une cible en mouvement n'est pas directement demandé dans l'activité de la lecture mais les fonctions qui sont sollicitées indirectement lors de ce mouvement sont, elles aussi, sollicitées et nécessaires à l'activité de la lecture (fonctions attentionnelles et exécutives). C'est pourquoi nous avons décidé de conserver ce bloc de rééducation. Ces trois mouvements oculaires ne sont pas exhaustifs. D'autres mouvements oculaires comme la fixation n'ont pas été préalablement mesurés mais ont été travaillés indirectement lors de la réalisation de nos exercices.

C'est donc le signe que notre programme peut encore bénéficier d'un remaniement futur.

Conclusion

La dyspraxie visuospatiale est un trouble neuro-développemental associant des déficits neurovisuels, des déficits praxiques et les difficultés d'orientation spatiale qui en découlent. Les cliniciens ont observé une grande diversité des troubles praxiques et se posent encore beaucoup de questions quant à son étiologie. Par contre, les répercussions négatives sur l'enfant dans sa vie quotidienne et dans ses apprentissages scolaires sont bien discutés et délimités. Les prises en charge actuelles qui sont proposées consistent toujours en des aménagements, des réaménagements de l'environnement et des techniques de compensations. En effet, il s'agit perpétuellement de pallier les difficultés, auxquelles ces enfants souffrant de DVS sont confrontés ou de travailler séparément et spécifiquement l'une ou l'autre fonction déficitaire. À ce jour, l'efficacité de ces prises en charge n'a pas encore été objectivée.

Le but principal de ce mémoire était d'objectiver l'efficacité d'un programme qui travaille les mouvements oculaires inhérents à la lecture. Ces mouvements sont moins efficaces chez les enfants souffrant de DVS. Pour ce faire, nous avons élaboré un programme de rééducation travaillant trois mouvements utilisés lors de la lecture : les poursuites visuelles, les saccades oculaires et l'exploration visuelle.

Au terme de l'analyse des résultats des groupes et des études de cas, nous avons constaté que les enfants s'améliorent dans les domaines sollicités lors de la réalisation de nos tâches.

Pour répondre à l'hypothèse 1, on observe effectivement des signes des troubles oculomoteurs et des stratégies du regard chez les enfants DVS. Notre étude montre qu'il est possible d'améliorer la lecture de l'enfant sans travailler cette dernière de manière directe.

L'hypothèse 2 est pleinement vérifiée : nous constatons que les compétences annexes de notre programme qui sont travaillées indirectement se sont améliorées au terme de notre intervention.

L'hypothèse 3 portant sur l'âge de l'enfant qui aurait un impact sur l'effet de la rééducation n'a, au final, pas pu être mesurée ni observée.

L'hypothèse 4 a été en partie vérifiée car nous notons des effets positifs de notre programme sur les items entraînés et même sur les items non-entraînés mais accessibles nécessitant le même processus. Nous constatons encore la présence de difficultés dans les

domaines mesurés et même dans ceux qui se sont améliorés mais qui restent déficitaires par rapport aux enfants du même âge.

L'hypothèse 5 visait à trouver des éléments de réponse quant à l'existence d'un lien entre les troubles neurovisuels et les troubles praxiques. La proximité de ces deux domaines déficitaires ne fait pour nous aucun doute car il nous est apparu que l'un comme l'autre avaient beaucoup en commun et même une base visuelle commune. Certains professionnels parlent de troubles dys-, d'autres de TAC, ou de dyspraxie, ou encore de troubles neurovisuels, mais nous constatons qu'il est possible d'entrouvrir le voile sur la possible convergence de ces différentes appellations.

En conclusion, nous observons une amélioration générale à la copie de figures, à la tâche de coordination œil-main, ainsi qu'au bloc de rééducation des saccades et à celui de l'exploration de scènes visuelles complexes. Une amélioration significative du niveau de lecture des enfants est aussi observée au terme de notre intervention. Ces améliorations sont des signes encourageants et nous poussent à croire qu'il serait possible de confectionner un programme plus spécifique et complet capable de cibler en amont les problèmes et par conséquent, d'aider l'enfant DVS dans ses difficultés.

Bibliographie

■ Livres

- Albaret, JM., & de Castelanu, P. (2005). Démarches diagnostiques pour le Trouble de l'Acquisition de la Coordination (TAC). In R.H. Geuze (Ed.). *Le Trouble de l'Acquisition de la Coordination. Evaluation et rééducation de la maladresse chez l'enfant* (pp. 29-85). Marseille : Solal.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th ed. Text Revision)*. Washington : Author.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.)*. Washington, DC : Author.
- Breton, S., & Léger, F. (2007). *Mon cerveau ne m'écoute pas, comprendre et aider l'enfant dyspraxique*. Montréal (Québec) : CHU Sainte-Justine.
- Carret Goutte-Broze, C., Derrier-Coulougnon, C., & Icher-Poulaillon, N. (2005). *Attention mes yeux*. France : Ortho Edition.
- Charles, M., Soppelsa, R., & Albaret, JM. (2004). *BHK : échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*. ECPA.
- Ecalte, J. (2006). *Timé 3 : test d'identification de mots écrits*. Edition Mot à mot
- Hammill, D.D., Pearson, N.A., Voress, J.K. (1993). *Developmental Test of Visual Perception* (second edition) [Manuel et protocoles]. Austin : Pro-ed.
- Inizan, A. (1998). *Analyse du savoir lire de 8 ans à l'âge adulte : Analec et la dyslexie*. Paris : EAP.
- Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S., Zorman, M. (2010). *Batterie Analytique du Langage Ecrit* [Outils, manuel et livret]. Grenoble : UPMF.

- Laveault, D., & Grégoire, J. (2014). *Introduction aux théories des tests en psychologie et en sciences de l'éducation*. (3^{ème} édition). Bruxelles : De Boeck.
- Lechevalier, B., Eustache, F., & Viader, F. (2008). *Traité de neuropsychologie clinique* (1^{ère} éd.). Bruxelles : De Boeck.
- Lenoble, V., & Pedetti, L. (2008). *Attention & Exploration Visuelles* (tome I et II). France : Ortho Edition.
- Lenoble, V., & Pedetti, L. (Auteurs). (2008). *Attention & Exploration Visuelles* [CD-ROM]. France : Ortho Edition.
- Mazeau, M & Le Lostec, C (2010). *L'enfant dyspraxique et les apprentissages, coordonner les actions thérapeutiques et scolaires*. Paris : Elsevier Masson.
- Mazeau, M (2005). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages, du symptôme à la rééducation*. Paris : Elsevier Masson.
- Mazeau, M (2008). *Conduite du bilan neuropsychologique de l'enfant* (2^e éd.) Paris: Elsevier Masson.
- Mazeau, M. (1995). *Déficits visuospatiaux et dyspraxies de l'enfant : du trouble à la rééducation*. Paris : Masson.
- Mazeau, M. (2000). *Déficits visuospatiaux et dyspraxies de l'enfant : du trouble à la rééducation*. Masson.
- Noël, M-P (2007) *Bilan neuropsychologique de l'enfant*. Wavre (Belgique) : Mardaga.
- Organisation Mondiale de la Santé. (1992). *Classification Internationale des troubles Mentaux et des troubles du comportement*. Paris: Masson.

Organisation Mondiale de la Santé. (2001). *Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé*. Genève : WHO.

Penketh, C. (2011). *A Clumsy Encounter, Dyspraxia and Drawing*. Rotterdam : The Netherlands.

Purves, Agustine, Fitzpatrick, Hall, Lamantia, McNamara, Williams. (2005). *Neurosciences (3è éd.)*. De Boeck.

Seron, X. (2000). L'évaluation de l'efficacité des traitements dans Seron, X., Van Der Linden, M. (2000). *Traité neuropsychologie clinique. Tome 2*. Marseille: SOLAL.

■ Articles

Albaret, J.M., & Chaix, Y. (2012). Trouble de l'acquisition de la coordination : base neurobiologiques et aspects neurophysiologiques. *Clinical Neurophysiology*, 42(1-2), p 11-17. doi:10.1016/j.neucli.2011.07.001.

Albaret, JM., Zanone, PG., & de Castelnau, P. (2000). Une approche dynamique du trouble de l'acquisition de la coordination. *A.N.A.E*, 59-60, 126-136.

Anderson, P., Doyle, L.W & Victorian Infant Collaborative Study Group. (2003). Neurobehavioral Outcomes of School-age Children Born Extremely Low Birth Weight or Very Preterm in the 1990s. *Journal of American Medical Association*, vol 289(24), 3264-3272. doi:10.1001/jama.289.24.3264. Téléchargé sur <http://jama.jamanetwork.com> le 14/04/14.

Barrat, V., Bourrelis, C., D'Heilly, N., & Lacert, P. (1999). Dyspraxie constructive de l'ancien prématuré IMC. Résultat thérapeutique au long cours à propos de 13 enfants. *Ann Réadaptation Méd Phys*. 42, 46-50.

- Barray, V., Picard, A., & Camos, V. (2008). Etude comparative de la dyspraxie : évaluation neuropsychologique d'enfants porteurs d'une dyspraxie développementale ou consécutive à la prématurité. *Annales de réadaptation et de médecine physique*, 51, 161-168.
- Benois, C., & Jover, M. (2006). Dysfonctionnement visuospatial chez l'enfant : cadre nosographique, dépistage et rééducation. In J., Corraze & J-M., Albaret (2006). *Entretiens de Bichat : Entretiens de Psychomotricité*. Paris : Expansion Scientifique Française, 69-81.
- Blank, R., Smits-Engelsman. B., Polatajko, H., & Wilson, P. (2012). European Academy for Childhood Disability (EACD) : Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). *Developmental Medicine & Child Neurology*. p54-93. doi: 10.1111/j.1469-8749.2011.04171.x.
- Bragard, A., Schelstraete, M-A., Snyers, P., & G.H. James, D. (2012). Word-Finding Intervention for Children With Specific Language Impairment : A Multiple Single-Case Study. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 43, 222-234.
- Chaix, Y., & Albaret, J.-M. (2014). Trouble de l'Acquisition de la Coordination et déficits visuo-spatiaux. *Développements*, 15, 32-43. doi : 10.3917/devel.015.0032.
- Chokron, S. (1996). Séméiologie, évaluation et principes de rééducation des troubles neurovisuels d'origine centrale. *Glossa*, 51, 4-16.
- Chokron, S. (2011). Troubles neurovisuels chez l'enfant : sémiologie et dépistage. *Réalités ophtalmologiques*. 188, 1-4.
- Chokron, S., Cavezian, C., & Gaudry, I. (2014). Les troubles neurovisuels chez l'enfant et leur lien avec les troubles des apprentissages. *A.N.A.E*, 129, p 117-126.

- Costini, O., Remigereau, C., Roy, A., Faure, S., & Le Gall, D. (2014). Troubles visuospatiaux dans la dyspraxie : peut-on encore parler de dyspraxie ? *A.N.A.E*, 129, 127-136.
- Dalens, H., Solé, M., & Neyrial, M. (1997) Rôle de l'orthoptiste auprès de l'enfant cérébro-lésé. *Journal français d'orthoptique*, 29, 155-162.
- Debono, K., Schütz, A.C., Spering, M., Gegenfurtner, K.R. (2010). Receptive fields for smooth pursuit eye movements and motion perception. *Vision Research*, 50, 2729- 2739. doi:10.1016/j.visres.2010.09.034.
- Heiz, J., Ballaz, C., Barisnikov, K. (2013). Compétence de prise de référence et de l'orientation spatiale chez les enfants de 4 à 12 ans. *Neurophysiologie Clinique*. 44, 130. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neucli.2013.10.065>.
- Ingster-Moati, I., Vaivre-Douret, L., Bui Quoc, E., Albuissou, E., Dufier, J.L., Golse, B. (2009). Vertical and horizontal smooth pursuit eye movements in children : A neuro-developmental study. *European Journal of Paediatric Neurology*, 13 (4), 362-366. doi:10.1016/j.ejpn.2008.07.003.
- Jackson, T. (1999). Dyspraxia: guidelines for intervention. *The British Journal of Occupational Therapy*, 62.7: 321-326.
- Lemonnier, E. (2010). La psychopathologie de l'enfant dyspraxique. *Archives de pédiatrie*. 17, 1243-1248.
- Mancini, J., & Brun, F. (2005). Enfant maladroite : normal ou pathologique ? Developmental coordination disorder. *Archives de pédiatrie*, 12 (6), 905-908. doi:10.1016/j.arcped.2005.04.022.
- Mazeau, M. (1989). Troubles du regard et échec scolaire chez l'IMC : conséquences scolaires de l'apraxie visuospatiale. *Motricité cérébrale*, 10, 1, 1-16.

- Mazeau, M. (2010). Les dyspraxies, points de repères. *Archives de pédiatrie*. 17, 314-318.
- Mazeau, M., (1998). Déficits visuospatiaux et dyspraxies : une entrave aux apprentissages. *Rééducation Orthophonique*, 193, 37-48.
- Miyahara, Motohide, Baxter, David, G (2011). Children with « dyspraxia »: a survey of diagnostic heterogeneity, use and perceived effectiveness of interventions. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 23.5, 439-458.
- Muneaux, M., & Ducrot, S. (2014). Capacités oculomotrices, visuo-attentionnelles et lecture : un autre regard sur la dyslexie. *A.N.A.E*, 129, 137-146.
- O'Regan K., Lévy-Schoen Ariane (1978). Les mouvements des yeux au cours de la lecture. *L'année psychologique*. vol. 78, n°2. pp. 459-491. doi : 10.3406/psy.1978.28259.
En ligne : [/web/revues/home/prescript/article/psy_0003-5033_1978_num_78_2_28259](http://web.revues/home/prescript/article/psy_0003-5033_1978_num_78_2_28259)
Consulté le 10 avril 2014.
- Sigmundsson, H., Hansen, P.C., Talcott, J.B. (2003). Do 'clumsy' children have visual deficits. *Behavioural Brain Research*, 139 (1-2), 123-129. Doi:10.1016/S0166-4328(02)00110-9.
- Toussaint-Thorin, M., Marchal, F., Benkhaled, O., Pradat-Diehl, P., Boyer, F-C., Chevignard, M. (2013). Executive functions of children with developmental dyspraxia : assessment combining neuropsychological and ecological tests. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56, 268-287.
- Vaivre-Douret, L. (2007). Troubles d'apprentissage non verbal : les dyspraxies développementales. *Archives de pédiatrie*. 14 (11), p 1341-1349. doi:10.1016/j.arcped.2007.06.034.
- Vaivre-Douret, L., Lalanne, C., Cabrol, D., Ingster-Moati, I., Falissard, B., Golse, B. (2011). Identification de critères diagnostiques des sous-types de troubles de l'acquisition de la

coordination (TAC) ou dyspraxie développementale. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 59, 443-453. doi:10.1016/j.neurenf.2011.07.006.

Valdois, S. (2014). Qu'entendre par déficit visuo-attentionnel en contexte dyslexique ? *A.N.A.E*, 128, 27- 35.

Vilayphonh, M., Caverzian, C., Laloum, L., de Agostini, M., Watier, L., Vasseur, V., Chokron, S. (2009). Evaluation des troubles visuo-attentionnels chez l'enfant de quatre à six ans. *Revue Neuropsychologie Neurosciences Cognitives et Cliniques*, 1 (2), 110-119.

William, V. et col (1994). Cortical visual impairment in children. *Survey of Ophtalmology*. 38, 4, 351-364.

Wilson, HP., Maruff, P., McKenzie., BE. (1997). Covert orienting of visuospatial attention in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 39, 736-746. doi: 10.1111/j.1469-8749.1997.tb07375.x.

■ Sites internet

American Speech-Language-Hearing Association (2007). *Childhood Apraxia of Speech*. En ligne : <http://www.asha.org/policy/TR2007-00278/> consulté le 15/05/2014.

Baillargeon, J. (2001). *Séminaire de recherche SRP-6001*. En ligne sur le site de l'Université du Québec à Trois-Rivières. En ligne : http://www.uqtr.quebec.ca/~baillarg/srp-6001/cours5/test_t_paire.htm. Consulté le 18/05/14.

Dalens, H., Solé, M., & Neyrial, M. (s.d.). *La dyspraxie visuospatiale de l'enfant cérébro-lésé*. En ligne <http://www.troubleneurovisuel.com/pages/dvs-et-agnosies-visuelles.html>. Consulté le 31/05/14.

GraphPad Software, Inc. (s.d.). *QuickCalcs*. En ligne
<http://graphpad.com/quickcalcs/McNemar1.cf>, consulté le 10 juin 2015.

Griffon, P. (2014). *Les troubles neurovisuels, description et rééducation*. En ligne sur le site :
<http://pierre.griffon.pagesperso-orange.fr/NeuroV.html>.

Institut Pierre Louis (UMR S 1136), Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm)
et université Pierre et Marie Curie (UPMC) (2000). *BiostaTGV*. En ligne sur
<http://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/?module=tests>, consulté le 15 juillet 2015.

Joiris. M. (date inconnue). En ligne sur :
http://www.goodoc.net/ADPE/graphisme/graphisme_ex_laby.html. Consulté le : 1/06/14.

Mazeau, M. (2003). La dyspraxie. En ligne : [http://www.cndp.fr/bienlire/04-media/a-](http://www.cndp.fr/bienlire/04-media/a-dyspraxie.Imp.htm)
[dyspraxie.Imp.htm](http://www.cndp.fr/bienlire/04-media/a-dyspraxie.Imp.htm) lu le 2/11/2013.

Pouhet, A., Mouchard-Garelli, C. (s.d). Présentation de la dyspraxie visuospatiale: proposition
d'aides et recommandations. En ligne:
http://auch2.free.fr/Documents/ASH/recommandations_dyspraxie.pdf . Consulté le
3/11/2013.

▪ Conférences

Chokron, S. (2015, 10 mars). *Les troubles neurovisuels chez l'enfant (présentation vidéo)*.
Communication présentée à la journée scientifique sur la dyspraxie organisée par CHN
William Lennox, cliniques universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain,
Louvain-la-Neuve. En ligne
[http://130.104.69.15/media/1/m/m2JUMksLrGbbg2TGQGAmlIcH/troubles-neuro-](http://130.104.69.15/media/1/m/m2JUMksLrGbbg2TGQGAmlIcH/troubles-neuro-enfant-HD.mp4)
[enfant-HD.mp4](http://130.104.69.15/media/1/m/m2JUMksLrGbbg2TGQGAmlIcH/troubles-neuro-enfant-HD.mp4) ; [http://podcast3.mede.ucl.ac.be/podicampus-web-](http://podcast3.mede.ucl.ac.be/podicampus-web-prod/detail.php?category=podiconf&id=64)
[prod/detail.php?category=podiconf&id=64](http://podcast3.mede.ucl.ac.be/podicampus-web-prod/detail.php?category=podiconf&id=64).

Decoux, M., Johnson, F., Heurckmans, C., Potelle, D. (2015, mars). *Troubles praxiques, troubles dys exécutifs... : atelier pluridisciplinaire*. Communication présentée à la journée scientifique sur la dyspraxie organisée par CHN William Lennox, cliniques universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve. En ligne http://130.104.69.15/media/1/c/chNhJXDdQFWQZDseVj7dj9rL/Troubles_praxiques_syndromes_dysexecutifs.mp4 ; <http://podcast3.mede.ucl.ac.be/podicampus-web-prod/detail.php?category=podiconf&id=68>.

Delvaux, C., Folien, N. (2015, mars). *Des dyspraxies aux troubles neurovisuels : bilan diagnostic pluridisciplinaire*. Communication présentée à la journée scientifique sur la dyspraxie organisée par CHN William Lennox, cliniques universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve. En ligne <http://podcast3.mede.ucl.ac.be/podicampus-web-prod/detail.php?category=podiconf&id=73> ; http://130.104.69.15/media/1/P/P2WQZTjPOQ8nkbjWtXpbAaqB/Des_dyspraxie_aux_troubles_neurovisuels_C_Delvaux_N_Follen.mp4.

Schelstraete, M.A., Meulemans, T., Mahaux, C., Maillart, C., Geuze, R.H, Lejeune, C., Williams, P., Mejias, S., de Brabandere, E., Mazeau, M. (2011, mai). *Dyspraxie... de la théorie à la pratique*. Conférence présentée place Agora 19 - Louvain-la-Neuve. Document non publié. Université catholique de Louvain.

Mazeau, M. (2015, mars). *Dyspraxies : les conditions d'un diagnostic fiable*. Communication présentée à la journée scientifique sur la dyspraxie organisée par CHN William Lennox, cliniques universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve. <http://podcast3.mede.ucl.ac.be/podicampus-web-prod/detail.php?category=podiconf&id=74> ; http://130.104.69.15/media/1/n/nWlNrvmdNMMAOWUGBXAuBW6i/Dyspraxie-Les_conditions_d_un_diagnostic_fiable-Mic_le_Mazeau.mp4.

Van der Aa, S. (2015, mars). *La dyspraxie sur le terrain de l'école (présentation vidéo)*.

Communication présentée à la journée scientifique sur la dyspraxie organisée par CHN William Lennox, cliniques universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve. En ligne

http://130.104.69.15/media/1/I/I2ZehPmXQCNTWOWofPG2USbj/La_dyspraxie_sur_le_terrain_de_l_ecole.mp4 ; <http://podcast3.mede.ucl.ac.be/podicampus-web-prod/detail.php?category=podiconf&id=67>.

Noël, M-P. (2015, mars). *Concept et définition de la dyspraxie (présentation vidéo)*.

Communication présentée à la journée scientifique sur la dyspraxie organisée par CHN William Lennox, cliniques universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

http://130.104.69.15/media/1/x/x1NxWYTre9KfeIVhuQHdQXCR/La_Dyspraxie_Marie_Pa-scale_Noel-ok.mp4 ; <http://podcast3.mede.ucl.ac.be/podicampus-web-prod/detail.php?category=podiconf&id=72>.

■ Cours

Corneille, O. (2011-2012). *LPSP1271B : méthodologie de l'expérimentation*. Document non publié, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

Desmet, L. (2015). *LPSYM2431 : apprentissage et troubles d'apprentissage*. Documents non publiés, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

Edwards, M., De Volder, A., Legrain, V., Missal, M., Maurage, P. (2015). *LPSYM2541 : questions approfondies de neurosciences*. Documents non publiés, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

Govaerts, B., Van Pachterbeke, M. (2012-2013). *PSY1351 : Statistique appliquée à la psychologie II*. Document non publié, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

Lefèvre, N., & Van Keilegom, I. (1996-1997). *Statistique appliquée à la psychologie I, tables et formules de statistique, LPSP 1272*. Syllabus, Université catholique de Louvain, Diffusion Universitaire CIACO.

Nader-Grosbois, N. (2014). *PSYM2433 : orthopédagogie*. Documents non publiés, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

■ Mémoires

Courchelle, C., & Bonaime, E. (2013). *Les troubles neurovisuels dans la dyspraxie visuospatiale*. Mémoire de licence en sciences et techniques de la réadaptation orthoptiste, Université Claude Bernard, Lyon. Téléchargeable en ligne : n2t.net/ark:/47881/m6b56gxq Consulté le : 4/07/2015.

Snyers, P., Schelstraete, M-A., Bragard, A. (2007). *Rééducation du manque du mot chez l'enfant dysphasique*. Document non publié, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

- Tests

Khomsy, A. (1999). LMC-R : Epreuve d'évaluation de la compétence en lecture. ECPA.

Korkman, M., Krik, U., & Kemp, S. (2012). *NEPSY-II : Bilan neuropsychologique de l'enfant 2^{nde} édition*. Adaptation française ECPA.

Rey, A. (1960). Wallon, P., Mesmin, C. (2009). *Tests de la figure complexe de Rey*. ECPA.

Annexes

1.	<u>Annexe n°1 : Programme de rééducation, détail des douze séances</u>	125
2.	<u>Annexe n°2 : lignes de base</u>	129
2.1.	<u>Ligne de base : poursuite oculaire</u>	129
2.2.	<u>Ligne de base : saccades oculaires (douze planches)</u>	130
2.3.	<u>Ligne de base : exploration de scènes visuelles</u>	131
3.	<u>Annexe n°3 : exercices de poursuites oculaires</u>	132
3.1.	<u>Exemple d'exercice : suivi de ligne</u>	132
3.2.	<u>Exemple d'exercices : lignes entremêlées.</u>	133
3.3.	<u>Exemple d'exercices : labyrinthe.</u>	134
3.4.	<u>Exemple d'exercices : nuage de points.</u>	135
3.5.	<u>Exemple d'exercice : tracé de lignes</u>	136
3.6.	<u>Exemple d'exercice : Labyrinthe avec la technique PACE</u>	137
3.7.	<u>Exemple d'exercice : jeu de l'oie</u>	138
4.	<u>Annexe n°4 : exercices de saccades oculaires</u>	139
4.1.	<u>Exemple d'exercice : pointage</u>	139
4.2.	<u>Exemple d'exercice : barrage</u>	140
4.3.	<u>Exemple d'exercice : barrage</u>	141
4.4.	<u>Exemple d'exercice : jeu des 7 erreurs</u>	142
4.5.	<u>Exemple d'exercice : retrouver les paires</u>	142
4.6.	<u>Exemple d'exercice : retrouver les objets</u>	143
4.7.	<u>Exemple d'exercice : Représentation mentale</u>	144
5.	<u>Annexe n°5 : Exercices d'exploration de scènes visuelles complexes</u>	145
5.1.	<u>Exemple d'exercice : description de scènes visuelles</u>	145
5.2.	<u>Exemple d'exercice : figures enchevêtrées, poissons</u>	147
5.3.	<u>Exemple d'exercice : recherche visuelle, animaux</u>	148

5.4.	<u>Exemple d'exercice : analyse de scènes visuelles, planche modifiée du jeu « objets cachés » : instruments de musique</u>	149
5.5.	<u>Exemple d'exercice : analyse de scènes visuelles, planche modifiée du jeu « objets cachés » : lettres</u>	150
5.6.	<u>Exemple d'exercice : planche du « Qui-est-ce ? » visuospatial géométrique</u>	151
5.7.	<u>Exemple d'exercice : domino</u>	152
6.	<u>Annexe n°6 : Analyses de groupe, tableaux SPSS</u>	153
6.1.	<u>Comparaison des résultats aux lignes de base pour tous les huit enfants confondus (test t données appariées)</u>	153
6.2.	<u>Tableau 2 : tableau récapitulatif des lignes de base : détail des scores bruts et résultats significatifs au test Mc Nemar pour chaque enfant</u>	154
6.3.	<u>Comparaison entre les scores obtenus au prétest et ceux obtenus au posttest (test t pour données appariées)</u>	155
7.	<u>Annexe n°7 : études de cas</u>	158
7.1.	<u>Etude de cas: Zolan</u>	158
7.2.	<u>Etude de cas : Samuel</u>	165
7.3.	<u>Etude de cas : Salomon</u>	175
7.4.	<u>Etude de cas : Jérôme</u>	183
7.5.	<u>Étude de cas : Kelly</u>	193
8.	<u>Annexe n°8 : lettre de garantie d'accès à la population particulière</u>	206

1. Annexe n°1 : Programme de rééducation, détail des douze séances

<u>Poursuites oculaires</u>	<u>Activités</u>	<u>Consignes</u>	<u>Matériel</u>
Première séance	<u>ligne de base</u>	Labyrinthe Trouve le bon chemin Notes : temps en seconde et nombre d'erreurs	Labyrinthe n°2 (voir annexe 2.1)
	Suivi de ligne	Suis la ligne et nomme les objets qui touchent la ligne. Départ au point vert, arrivée au point rouge.	Pages 11, 12 et 14 (Lenoble, Pedetti. 2008) (voir annexe 3.1)
	Labyrinthes	technique PACE : C'est moi qui trace, dis-moi par où je dois aller. (L'adulte trace le chemin que l'enfant lui dit d'emprunter afin de sortir du labyrinthe. Mettre des indices de couleurs dans le labyrinthe) Aide Bob l'éponge à retrouver le chemin de sa maison. Quel chemin la flèche, doit-elle emprunter pour atteindre le centre de la cible ?	Pages 78 et 79 (Lenoble, Pedetti. 2008) (voir annexe 6.3.6) Pages 73 et 74 (Lenoble, Pedetti. 2008)
	Lignes entremêlées	Trouve le bon chemin parmi les 2-3-4 lignes qui s'entrecroisent.	Pages 82 et 83 (Lenoble, Pedetti. 2008)
Deuxième séance	Suivi de ligne	Dénomme ou montre les objets qui touchent la ligne.	Page 15, 16, 17 (Lenoble, Pedetti. 2008) 89, 91 (Lenoble, Pedetti. 2008)
	Labyrinthes	82 : Suis mon bic et dis la couleur des points que l'on croise 75 : Aide l'explorateur à aller jusqu'au trésor tout en évitant les momies 80 : Trace son trajet afin qu'il puisse manger toutes les boulettes de viande. (pacman ou le serpent)	Page 82 (Lenoble, Pedetti. 2008) Page 75 (Lenoble, Pedetti. 2008) Page 80 (Lenoble, Pedetti. 2008)
	Lignes entremêlées	Trouve le bon chemin	Pages 95 et 97 (Lenoble, Pedetti. 2008)
	Lignes entremêlées	Trouve le bon chemin.	Pages 92, 87 (Lenoble, Pedetti. 2008) (voir annexe 3.2)
Troisième séance	Tracé de lignes	En compétition avec l'adulte. Repasse sur les 2 lignes avec 2 couleurs différentes : le premier de nous 2 qui finit, gagne.	Une feuille chacun, 2 crayons de couleurs chacun. Sur chaque feuille sont tracées deux lignes au crayon. (voir annexe 3.5)
	Nuage de points (format A4)	Suis mon crayon qui se promène sur la feuille et dis la couleur des points le plus vite possible lorsqu'il les touche	Feuille A4 avec points de couleur un peu partout et un crayon (voir annexe 3.4)
	Labyrinthes	Trouve le bon chemin	Pages 97, 99, 98 (Lenoble, Pedetti. 2008)
	Labyrinthe	Trouve le bon chemin sur la feuille quadrillée	Page 101 (Lenoble, Pedetti. 2008)

Quatrième séance	Jeu de l'oie	Règle du jeu de l'oie de base avec : - point de couleur bleu dans la case = réaliser un labyrinthe (difficulté croissante) - point de couleur orange : lignes entremêlées (difficulté croissante) - point de couleur jaune = suivi de ligne (difficulté croissante) - case « Rejoue ! » = relancer le dé - case n°52 : ligne de base	Plateau de jeu + 10 labyrinthe + 10 suivis de ligne + 10 lignes entremêlées (voir annexe 3.7) Si 2 ou 3 couleurs sur la case : choix de l'ex. Plus on tombe sur une couleur plus les exercices deviennent difficiles. Plus on avance sur le plateau, plus les exerc. sont difficiles. Si je me trompe, je recule de 2 cases, si l'enfant réussit, il peut avancer de 3 cases. Une fois que l'enfant arrive sur la dernière case n°52, faire passer la ligne de base. Après 25 minutes de jeu, faire passer la ligne de base (voir annexe 2.1).
<u>ligne de base</u>			

<u>saccades oculaires</u>	<u>Activités</u>	<u>Consignes</u>	<u>Matériels</u>
<u>ligne de base</u>	Symbole 12 planches	Retrouve le dessin de gauche dans les éléments de sa ligne. Durée : 3 minutes Mesures : nombre de lignes et nombre d'erreurs	P 46 à 57 (Lenoble, Pedetti. 2008, p 46-57) (voir annexe 2.2)
Première séance	Pointage	Pointe les images de gauche à droite	Pages 33, 34 et 35 avec espace plus grand entre les lignes (Lenoble, Pedetti. 2008) (voir annexe 4.1)
	Barrage	Barre tous les chats qui ont une grosse barbe	Barrage p 106 (Carret Goutte-Broze, Derrier-Coulougnon, Icher-Poulaillon. 2005) (voir annexe 4.2)
	Jeu des 7 erreurs	Trouve les différences entre les deux images	- Baleine - grenouille Attention présenter les deux images horizontalement de sorte qu'elles se trouvent de part et d'autre d'une ligne centrale verticale (voir annexe 4.4) (en ligne : http://blog.ribambelle.fr/wp/?page_id=455) (en ligne : http://fanjeux.net/).
	Retrouver les objets	En ne bougeant que les yeux, pas la tête, retrouve les objets qui appartiennent à l'image de gauche parmi ceux de droite.	Flexibilité de closure, p 146. (Lenoble, Pedetti. 2008) (voir annexe 4.6)
	Loto	Règles du loto. Il faut compléter sa planche avant l'autre.	Loto, discrimination Visuelle pages 36, 58-64 et 67. (Lenoble, Pedetti. 2008)
Deuxième séance	Barrage	Barre toutes les fusées qui penchent vers la gauche	Barrage n° 3 (Carret Goutte-Broze, Derrier-Coulougnon, Icher-Poulaillon. 2005)
	Jeu des 7 erreurs	Trouve les différences entre les deux images	Araignée Attention présenter les deux images horizontalement de sorte qu'elles se trouvent de part et d'autre d'une ligne centrale verticale. (en ligne : http://activite.assistante-maternelle.biz/jeux-7differences-rubrique.php?rubrique=ALL)

	Retrouver les paires	Retrouve l'ombre de chaque objet. Ils vont toujours par deux. Saute de part et d'autre de la ligne verticale pour les retrouver plus rapidement.	Flexibilité de closure page 154. Attention, renverser l'image pour que les deux blocs d'images se situent de part et d'autre d'une ligne verticale centrale (illustration extraite de Lenoble, Pedetti. 2008) (voir annexe 4.5)
	Jungle speed	Règles du jungle speed mais juste avec les yeux, en essayant de ne pas tourner la tête	Jungle speed
Troisième séance	Barrages	-Barre les boîtes aux lettres remplies -Barre les images similaires.	- Barrage n° 84 (Carret Goutte-Broze, Derrier-Coulougnon, Icher-Poulaillon. 2005) Nourriture (voir annexe 4.3.)
	Jeu des 7 erreurs	Trouve les différences entre les deux images	Père Noël
	Représentation mentale	Reforme les lettres en utilisant à chaque fois une partie de gauche et une partie de droite	Page 105 (Lenoble, Pedetti. 2008) (annexe 4.7)
	Loto	Règles du loto	Loto : discrimination Visuelle pages 36, 58-64 et 67. (Lenoble, Pedetti. 2008)
Quatrième séance	Barrage	Barre l'objet cible	N° 82 et 94 (Carret Goutte-Broze, Derrier-Coulougnon, Icher-Poulaillon. 2005)
	Retrouver les paires		Flexibilité de closure page 147 (Lenoble, Pedetti. 2008)
	Représentation mentale	Reforme les lettres en utilisant à chaque fois une partie de gauche et une partie de droite	Page 106 (Lenoble, Pedetti. 2008)
	Jungle speed		Jungle speed
	symboles 12 planches	Durée : 3 minutes Mesures : nombres de lignes et nombres d'erreurs	Pages 46 à 57 (Lenoble, Pedetti. 2008, p 46-57)
<u>ligne de base</u>			

<u>Analyse de scènes visuelles complexes</u>	<u>Activités</u>	<u>Consignes</u>	<u>Matériels</u>
<u>ligne de base</u>	Cache-cache des monstres	Trouve en 5 minutes un maximum d'objets qui composent le monstre Mesures : nombres d'erreurs et nombres d'objets trouvés en 5 minutes	Cache-cache des monstres n°2 (voir annexe 2.3) (en ligne sur http://cycle3.orpheecole.com/wp-content/uploads/2014/09/Julie-Autonomie-Cache-cache-des-monstres.pdf)
Première séance	Description de scènes visuelles avec indices (quadrillage et codes couleurs)	Décris l'image le plus précisément possible	Pages 195 et 196 (ajout du code couleur qui quadrille/sépare la scène en trois images) (Lenoble, Pedetti. 2008, p 195-196). (voir annexe 5.1)
	Figures enchevêtrées	- Montre-moi deux poissons, repasse sur leurs contours. - Montre-moi l'otarie, retrace-en le contour. - Montre-moi un requin, retrace-en le contour. - Montre-moi la baleine, repasse son contour.	Figures enchevêtrées, poissons (voir annexe 5.2.)

	Recherche visuelle	Montre-moi tous les animaux présents dans ce décor en respectant le sens de la lecture (commence par citer celui le plus en haut à gauche pour terminer par celui le plus en bas à droite)	Planche modifiée avec les animaux (voir annexe 5.3)
Deuxième séance	Description de scènes visuelles	Décris l'image le plus précisément possible	- Page 199 (code couleur pour différencier la mer en arrière-plan, le sable au milieu, et le muret au premier plan) - Page 197 (sans code couleur) (Lenoble, Pedetti. 2008, p 197, 199) (voir annexe 5.1)
	Dominos visuospatial géométrique	Règle du domino classique	Cartes du domino visuospatial géométrique + 2 feuilles A4 collées avec le code couleur pour y disposer nos cartes (voir annexe 5.7)
Troisième séance	Analyse de scènes visuelles	- Trouve le chat. Trouve le plus possible d'instruments de musique. - Trouve toutes les lettres	- Planche du jeu « objets cachés » modifiée : instruments de musique (voir annexe 5.4) - Planche du jeu objets cachés : lettres (voir annexe 6.5.5)
	Recherche visuelle	Règles du Dobble	Jeu Dobble
Quatrième séance	Qui est-ce visuospatial géométrique	Règle du qui est-ce ?	Plateau de jeu + cartes du « qui est-ce ? » visuospatial géométrique (voir annexe 6.5.6)
	Description de scènes visuelles	Décris le plus précisément possible ce qui se passe dans l'image.	Pages 198 et 200 (sans code couleur) (Lenoble, Pedetti. 2008, p 198, 200)
	Cache-cache des monstres	Trouve en 5 minutes le maximum d'objets qui composent le monstre Mesures : nombres d'erreurs et nombres d'objets trouvés en 5 minutes	Cache-cache des monstres n°2 (annexe 2.3). (en ligne sur http://cycle3.orpheecole.com/wp-content/uploads/2014/09/Julie-Autonomie-Cache-cache-des-monstres.pdf)
<u>ligne de base</u>			

2. Annexe n°2 : lignes de base

2.1. Ligne de base : poursuite oculaire

Le petit bonhomme doit traverser la forêt pour rejoindre sa maison. Trouve la sortie de ce labyrinthe d'arbres

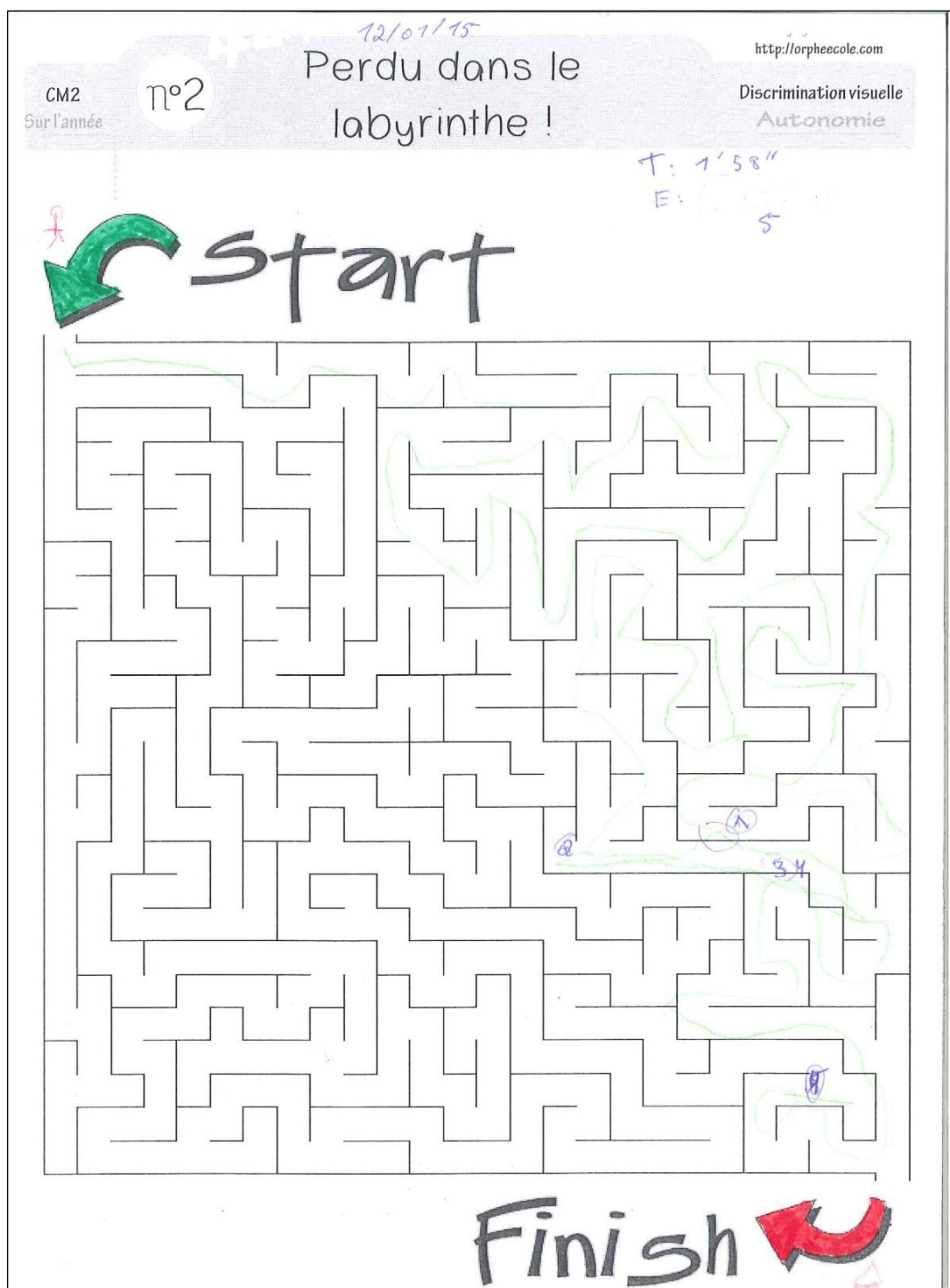


Figure 1: (En ligne : <http://www.orpheecole.com/>)

2.2. Ligne de base : saccades oculaires (douze planches)

Retrouve le dessin de gauche dans les éléments de sa ligne.

Retrouver l'élément de gauche parmi les éléments de sa ligne. (Le tenter en mémoire immédiate, si possible).

Retrouver l'élément de gauche parmi les éléments de sa ligne. (Le tenter en mémoire immédiate, si possible).

Figure 2: Lenoble, Pedetti. 2008, p 46-57.

Trouve tous les objets que j'ai utilisés pour construire ce chat (exercice réalisé en couleur).



3. Annexe n°3 : exercices de poursuites oculaires

3.1.Exemple d'exercice : suivi de ligne

Aide le chat à attraper la souris et dis quels objets il croise sur son chemin (touche / ne touche pas la ligne)

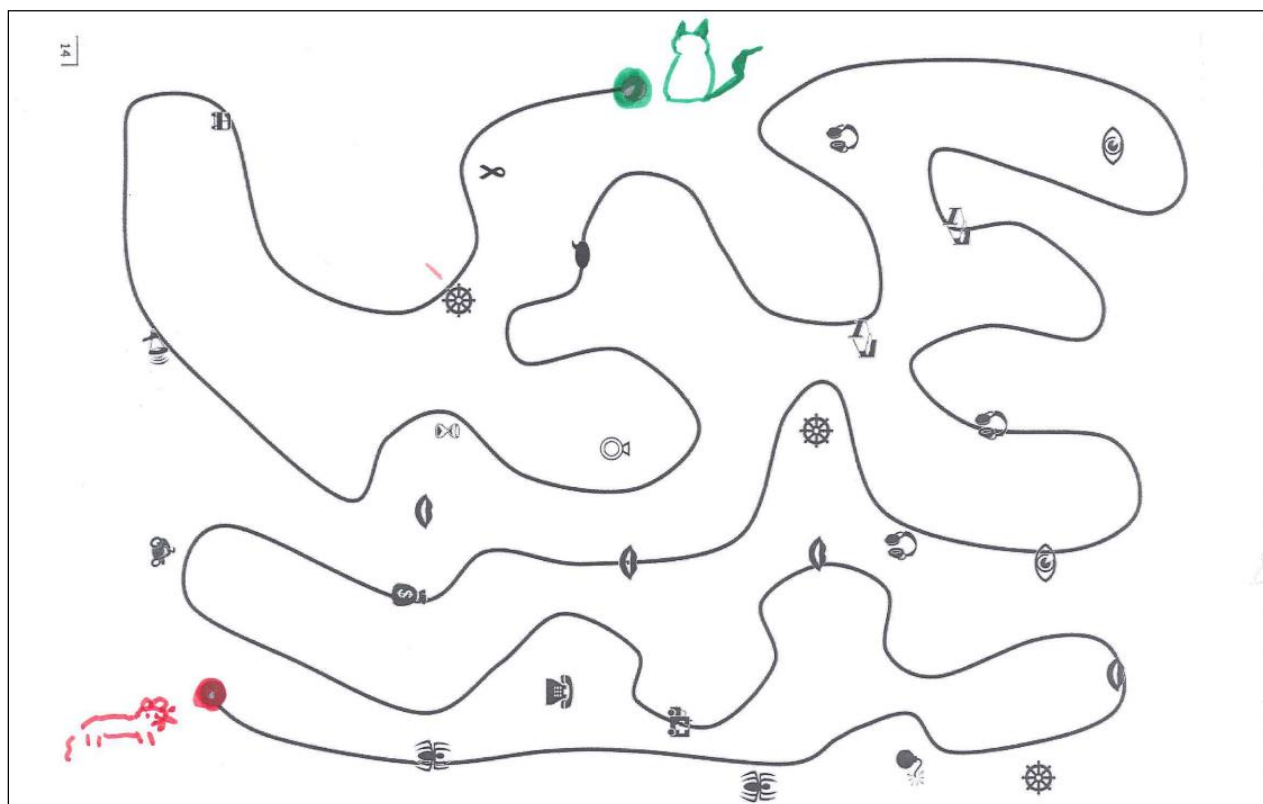


Figure 4: Lenoble, Pedetti. 2008, p. 14

3.2.Exemple d'exercices : lignes entremêlées.

La nuit est en train de tomber, il fait bientôt noir. Peux-tu indiquer le chemin que le skieur doit emprunter pour rejoindre son chalet qui se trouve sur la montagne grise.

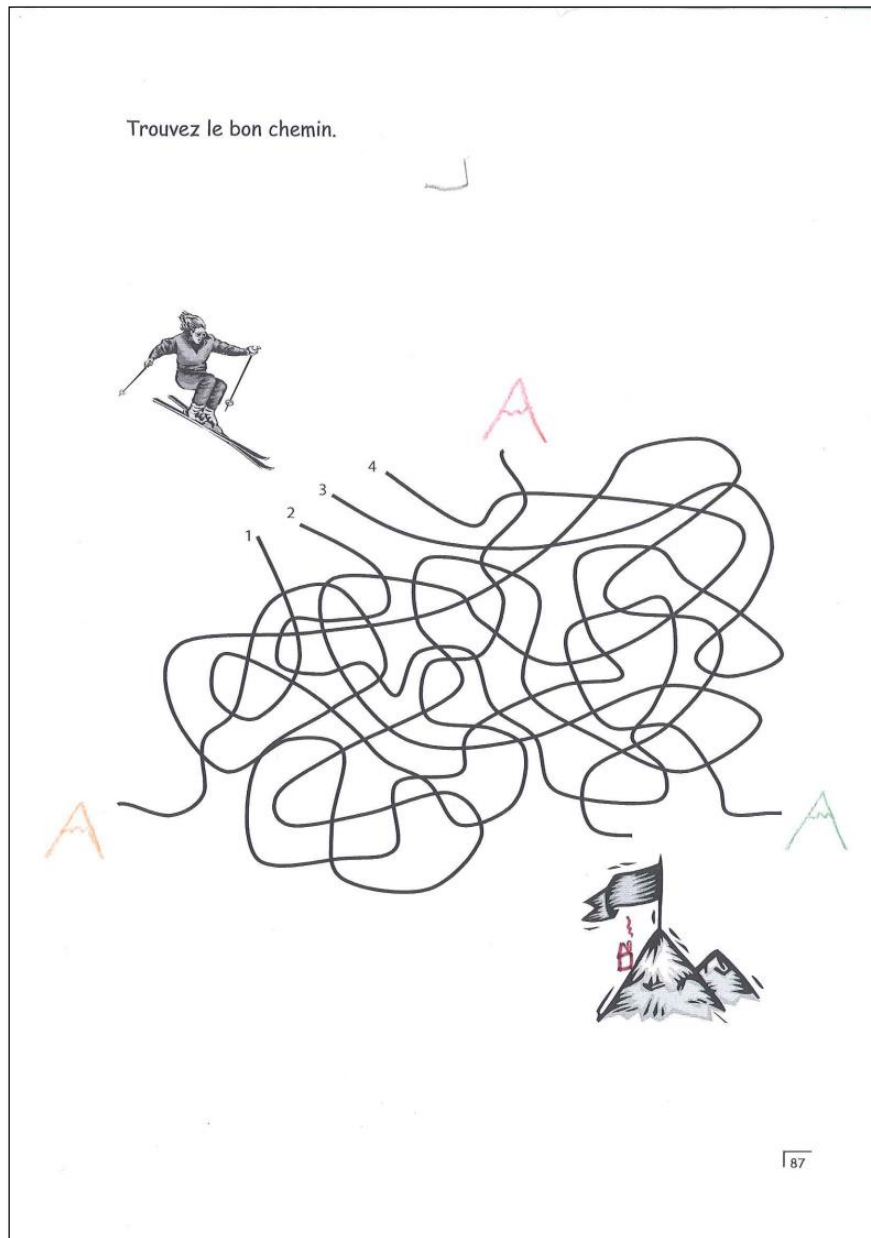


Figure 5: Lenoble, Pedetti. 2008, p. 87

3.3.Exemple d'exercices : labyrinthe.

Tu es un explorateur. Trace le chemin que tu dois emprunter pour rejoindre le centre de la pyramide où est caché le trésor, sans croiser de momie sur ta route.

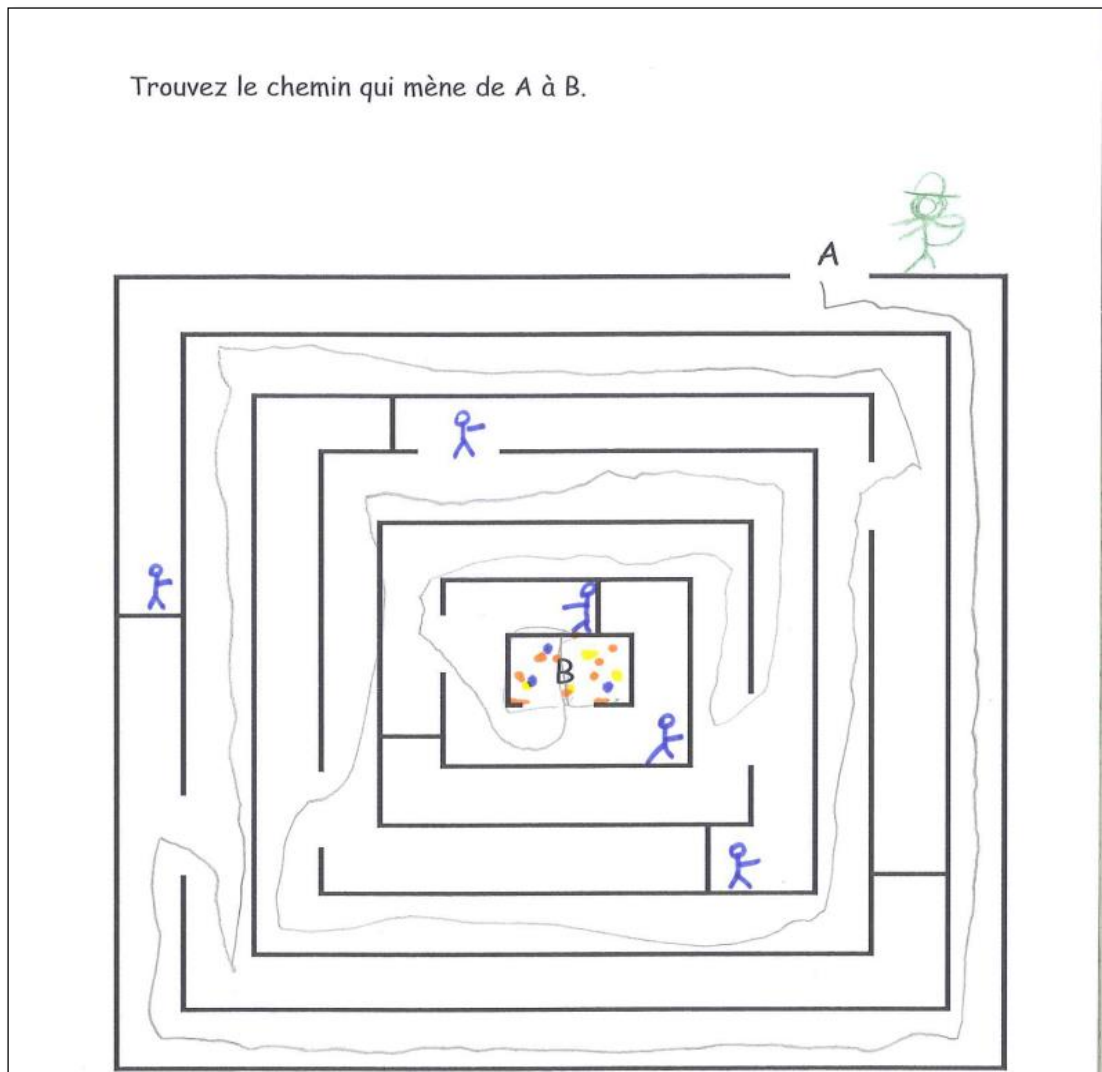


Figure 6: Lenoble, Pedetti. 2008, p. 75

3.4.Exemple d'exercices : nuage de points.

Suis mon crayon et dis la couleur du point que je rencontre au moment même où je le touche.
Qu'est-ce que j'ai voulu dessiner ?

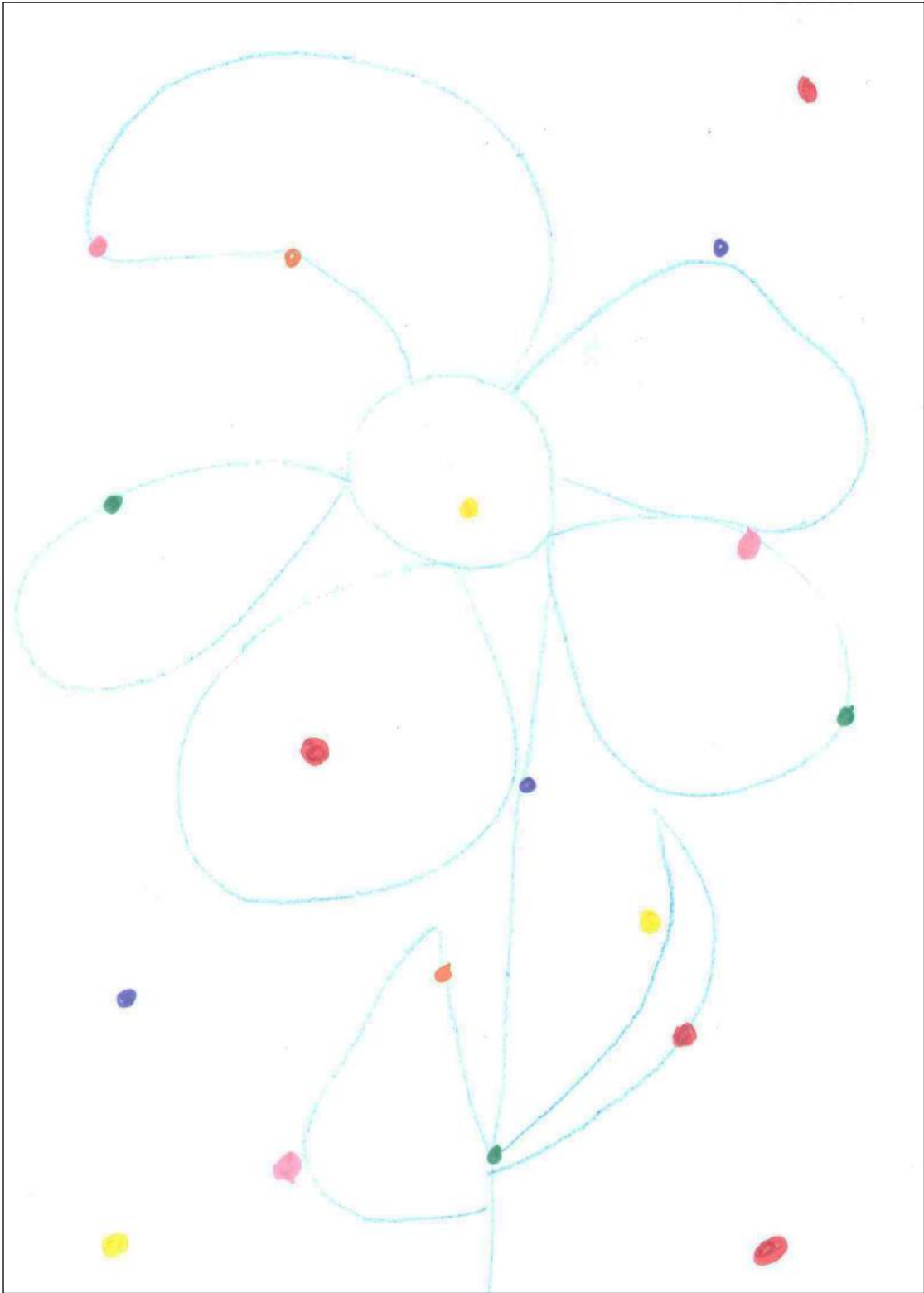


Figure 7: Balocco, O., Lambillotte, T. 2015

3.5.Exemple d'exercice : tracé de lignes

Repasse sur les deux lignes avec deux couleurs différentes. Le premier de nous deux qui finit, a gagné.

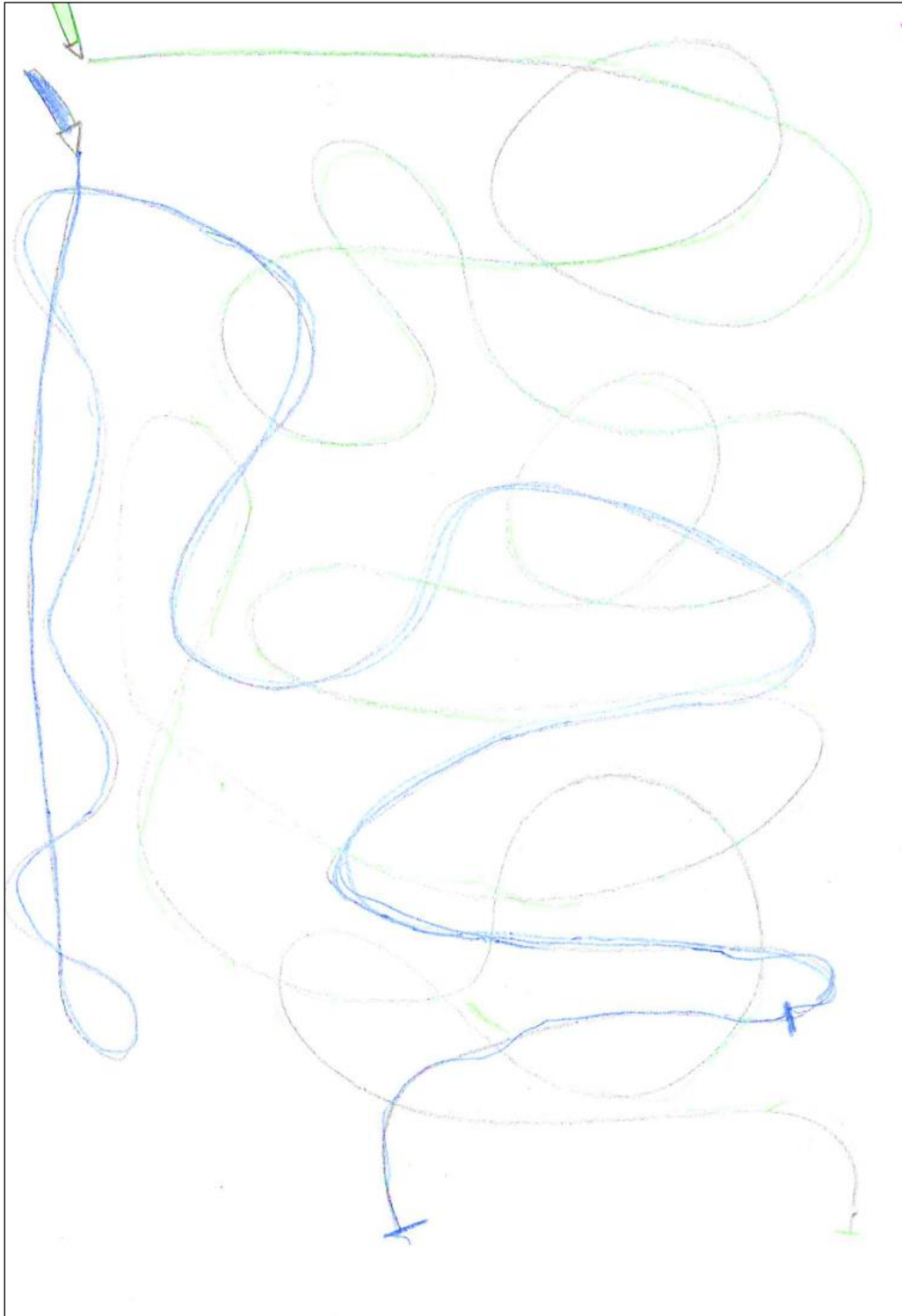


Figure 8: Balocco, O., Lambillotte, T. 2015

3.6.Exemple d'exercice : Labyrinthe avec la technique PACE

C'est moi qui trace le chemin, dis-moi par où l'abeille doit passer pour rejoindre le parterre de fleurs.

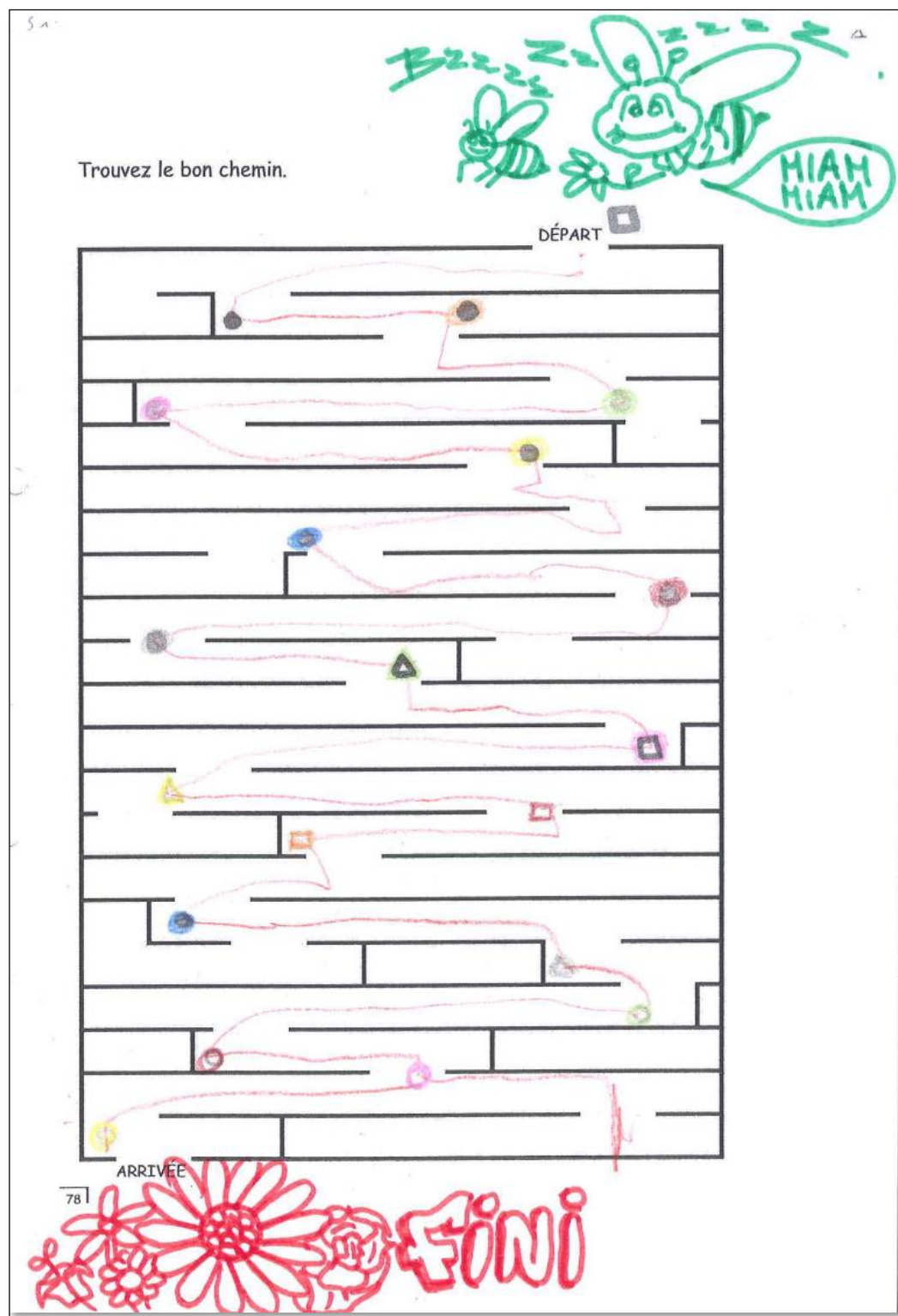


Figure 9: Lenoble, Pedetti. 2008, p. 78

3.7.Exemple d'exercice : jeu de l'oie

Règles du jeu de l'oie de base avec :

- point de couleur bleu dans la case = réaliser un labyrinthe (difficulté croissante)
- point de couleur orange : lignes entremêlées (difficulté croissante)
- point de couleur jaune = suivi de ligne (difficulté croissante)
- case « Rejoue ! » = relancer le dé

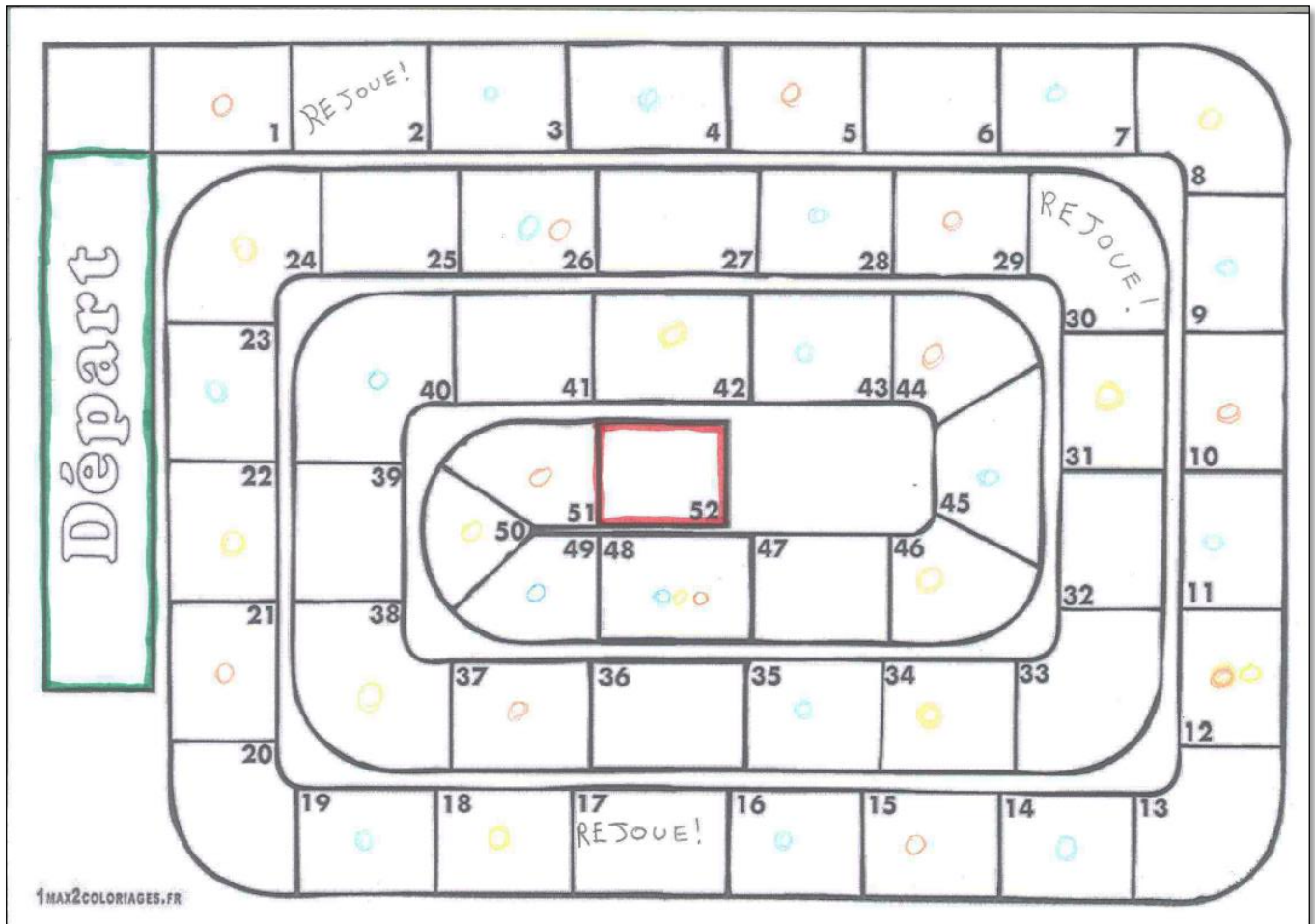


Figure 10:d''après le plateau de jeu en ligne : <http://www.1max2coloriages.fr/>

4. Annexe n°4 : exercices de saccades oculaires

4.1.Exemple d'exercice : pointage

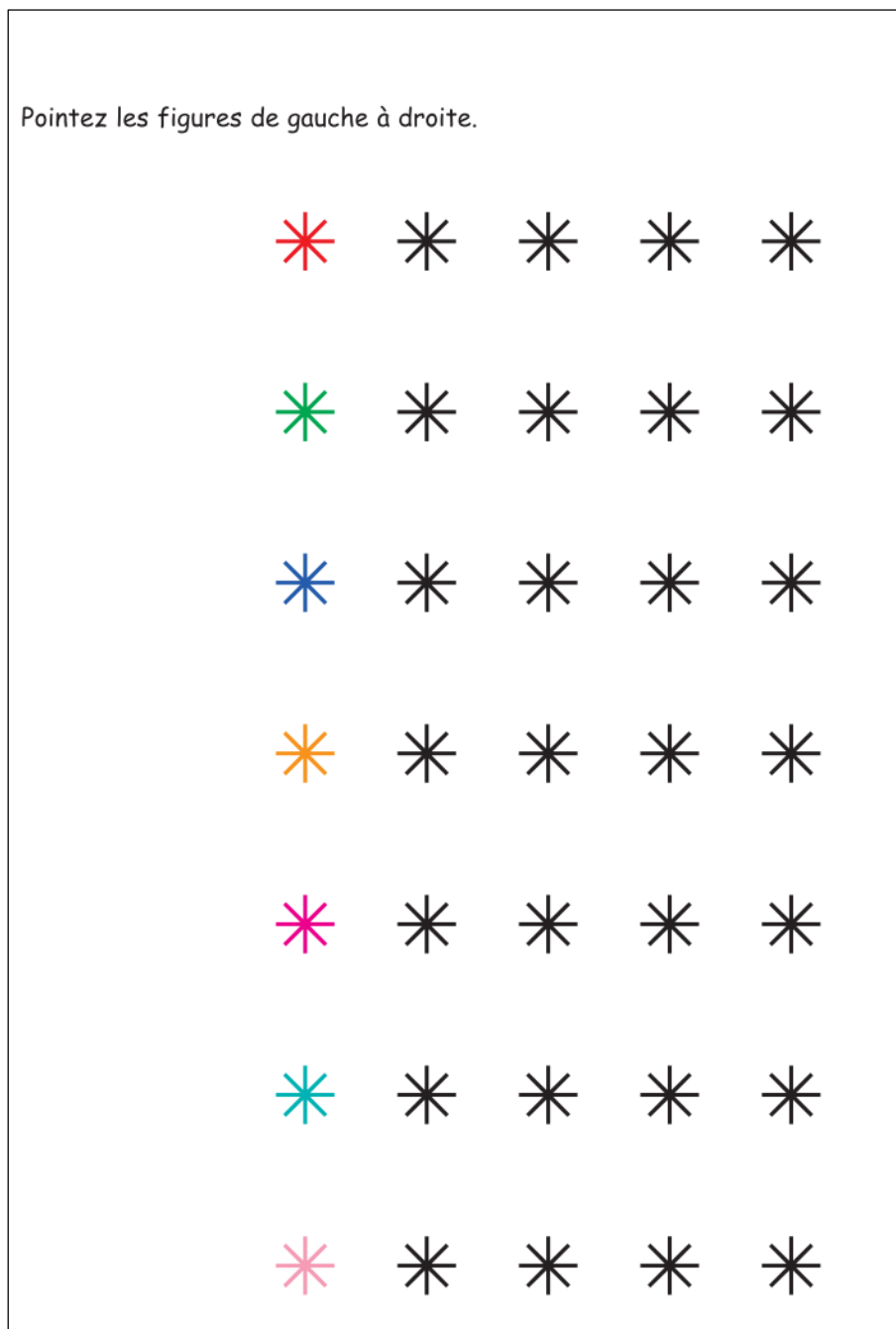


Figure 11: Lenoble, Pedetti. 2008, p. 35

4.2.Exemple d'exercice : barrage

Barre tous les chats qui ont une grosse barbe noire .

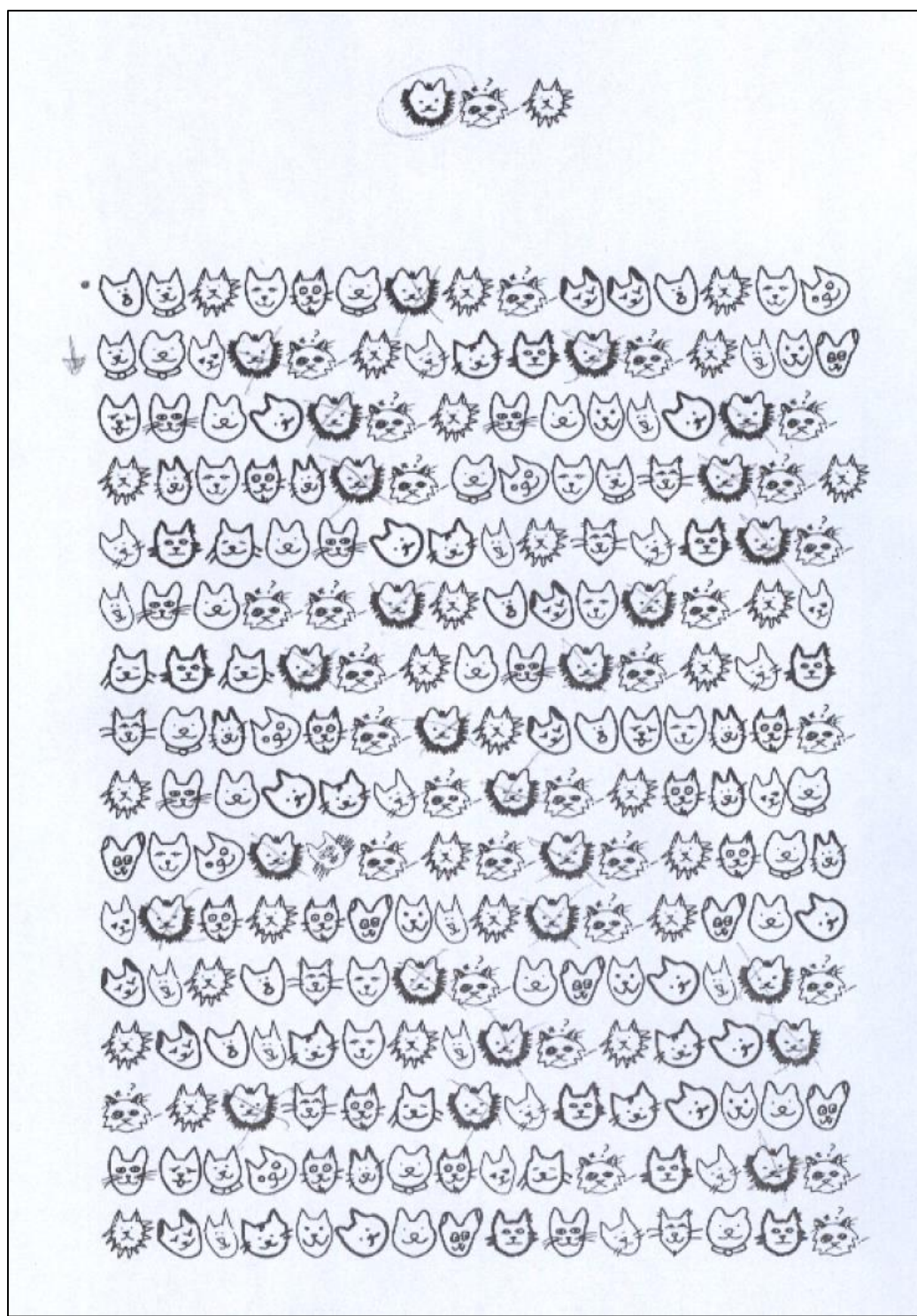


Figure 12: Carret Goutte-Broze, Derrier-Coulougnon, Icher-Poulaillon. 2005, p. 106

[illegible]

141

4.4.Exemple d'exercice : jeu des 7 erreurs

Trouve les différences entre les deux images.

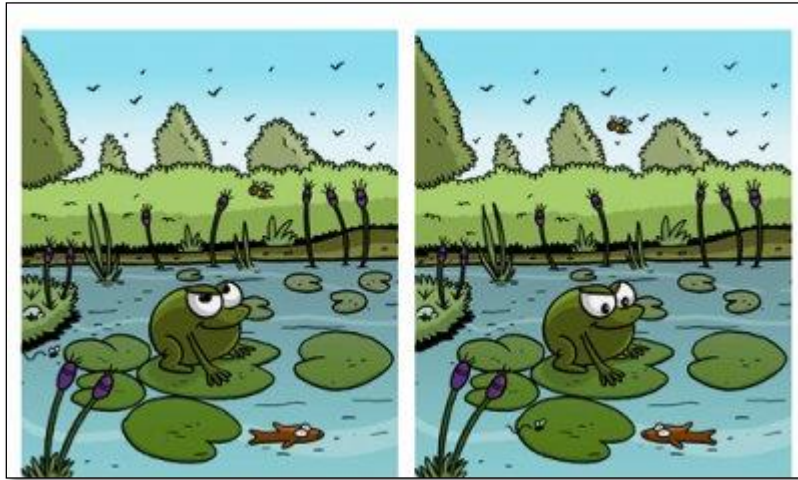


Figure 143 : en ligne : <http://fanjeux.net/>

4.5.Exemple d'exercice : retrouver les paires

Retrouve l'ombre de chaque objet. Ils vont toujours par deux. Saute de part et d'autre de la ligne verticale pour les retrouver le plus rapidement possible.

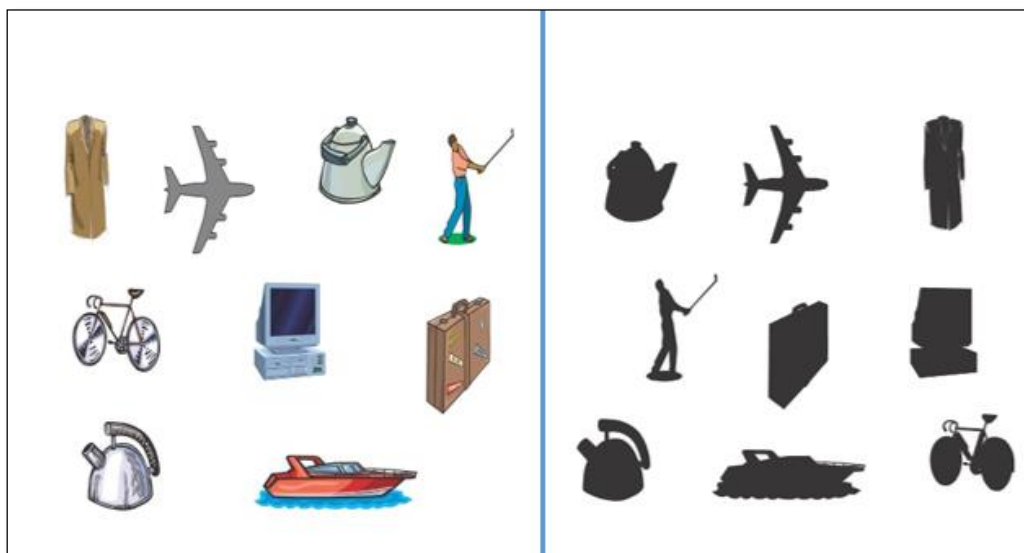


Figure 15: d'après Lenoble, Pedetti. 2008, p. 154.

4.6.Exemple d'exercice : retrouver les objets

En essayant de ne bouger que les yeux, retrouve les objets qui appartiennent à l'image de gauche parmi ceux de droite.

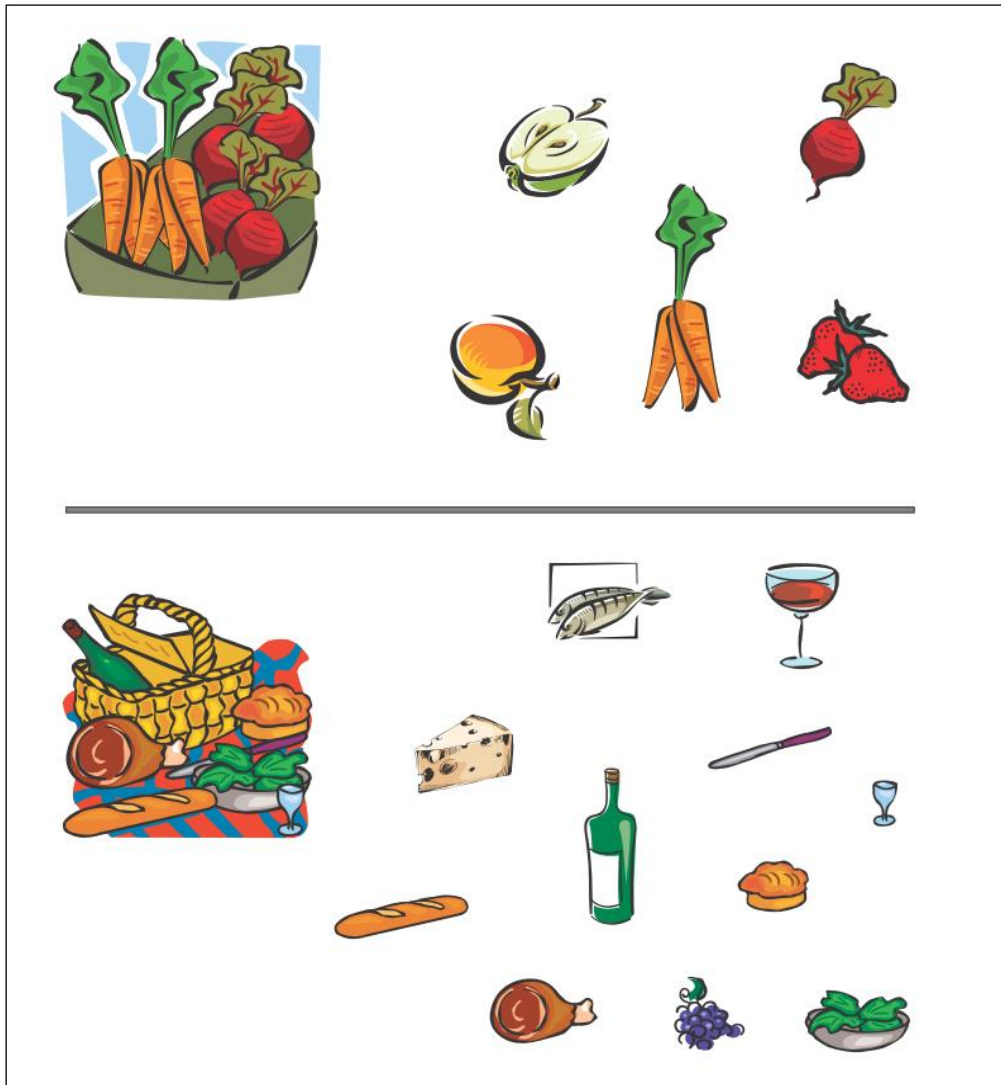


Figure 16: Lenoble, Pedetti. 2008, p. 146.

4.7.Exemple d'exercice : Représentation mentale

Reforme les lettres en utilisant à chaque fois une partie de gauche et une partie de droite.

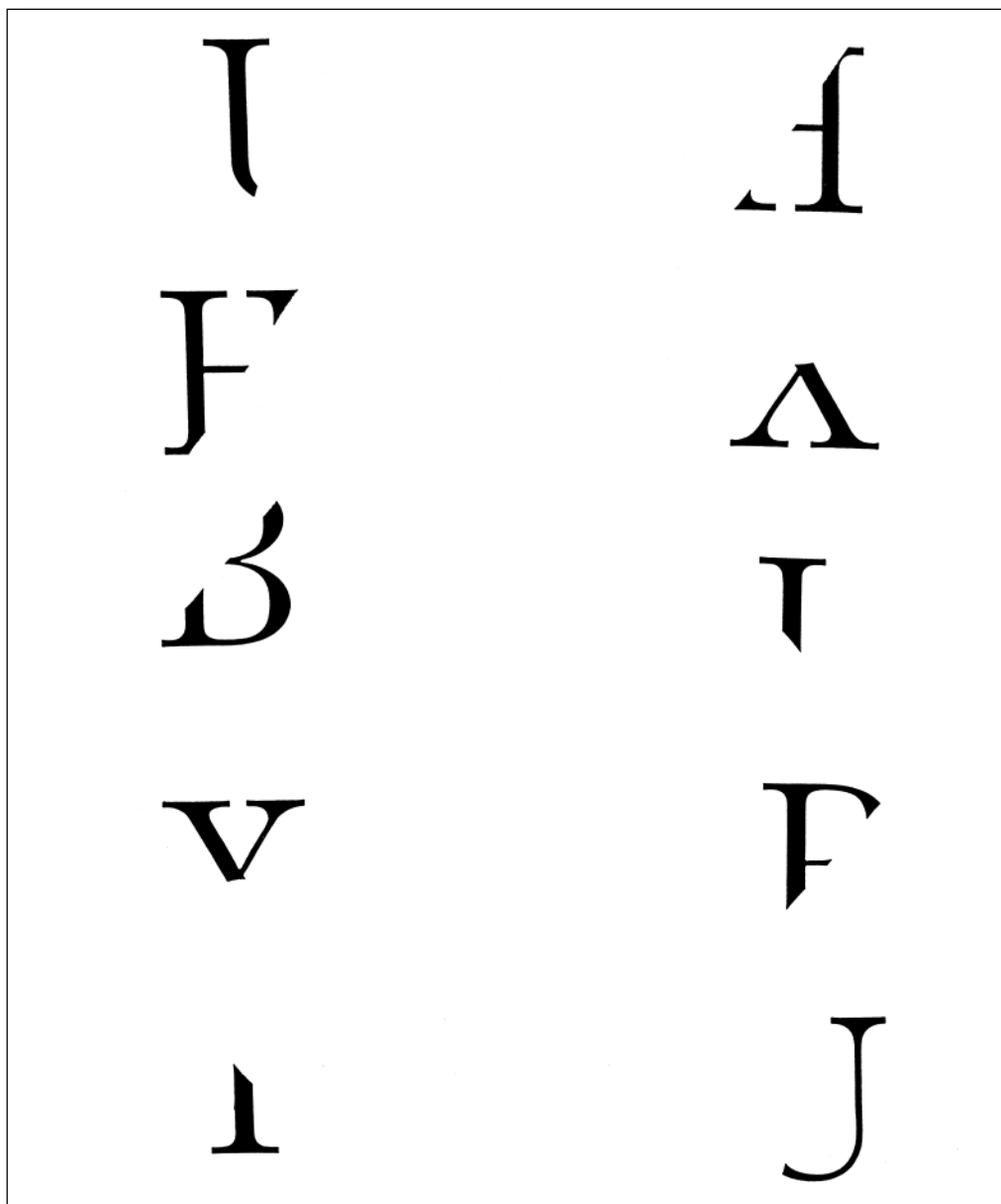


Figure 17: Lenoble, Pedetti. 2008, p. 105.

5. Annexe n°5 : Exercices d'exploration de scènes visuelles complexes

5.1.Exemple d'exercice : description de scènes visuelles

Décris la scène case par case. En commençant par celle de gauche. (Avec code couleur)

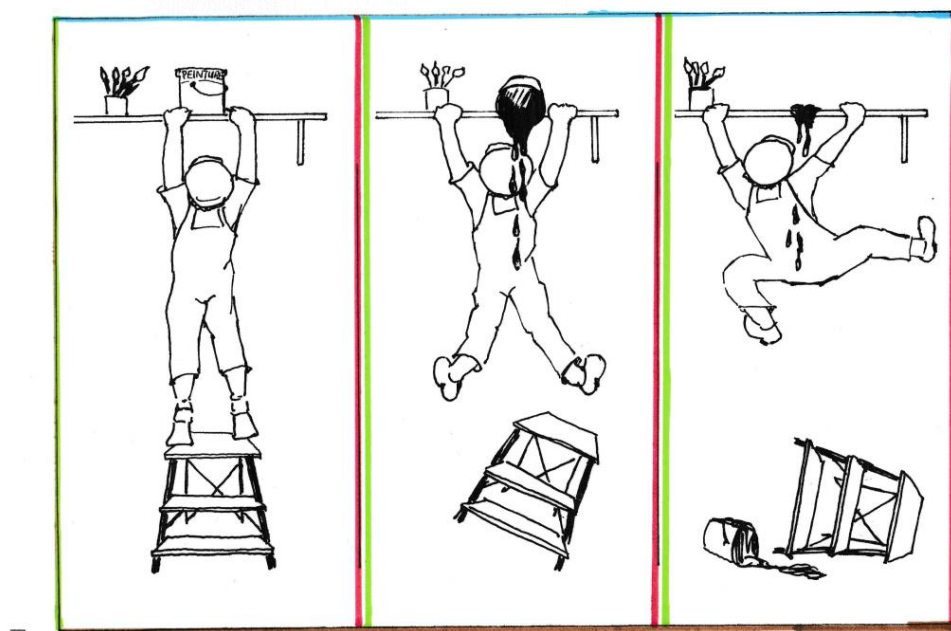


Figure 18: Lenoble, Pedetti. 2008, p. 195.

Décris la scène le plus précisément possible. (Sans code couleur)



Figure 19: Lenoble, Pedetti. 2008, p. 197.

Décris la scène le plus précisément possible. (Sans code couleur)



Figure 20: Lenoble, Pedetti. 2008, p. 199.

5.2.Exemple d'exercice : figures enchevêtrées, poissons

- Montre-moi deux poissons, repasse sur leurs contours,
- Montre-moi l'otarie, retrace-en le contour.
- Montre-moi, un requin, retrace-en le contour.
- Montre-moi, la baleine, retrace son contour.

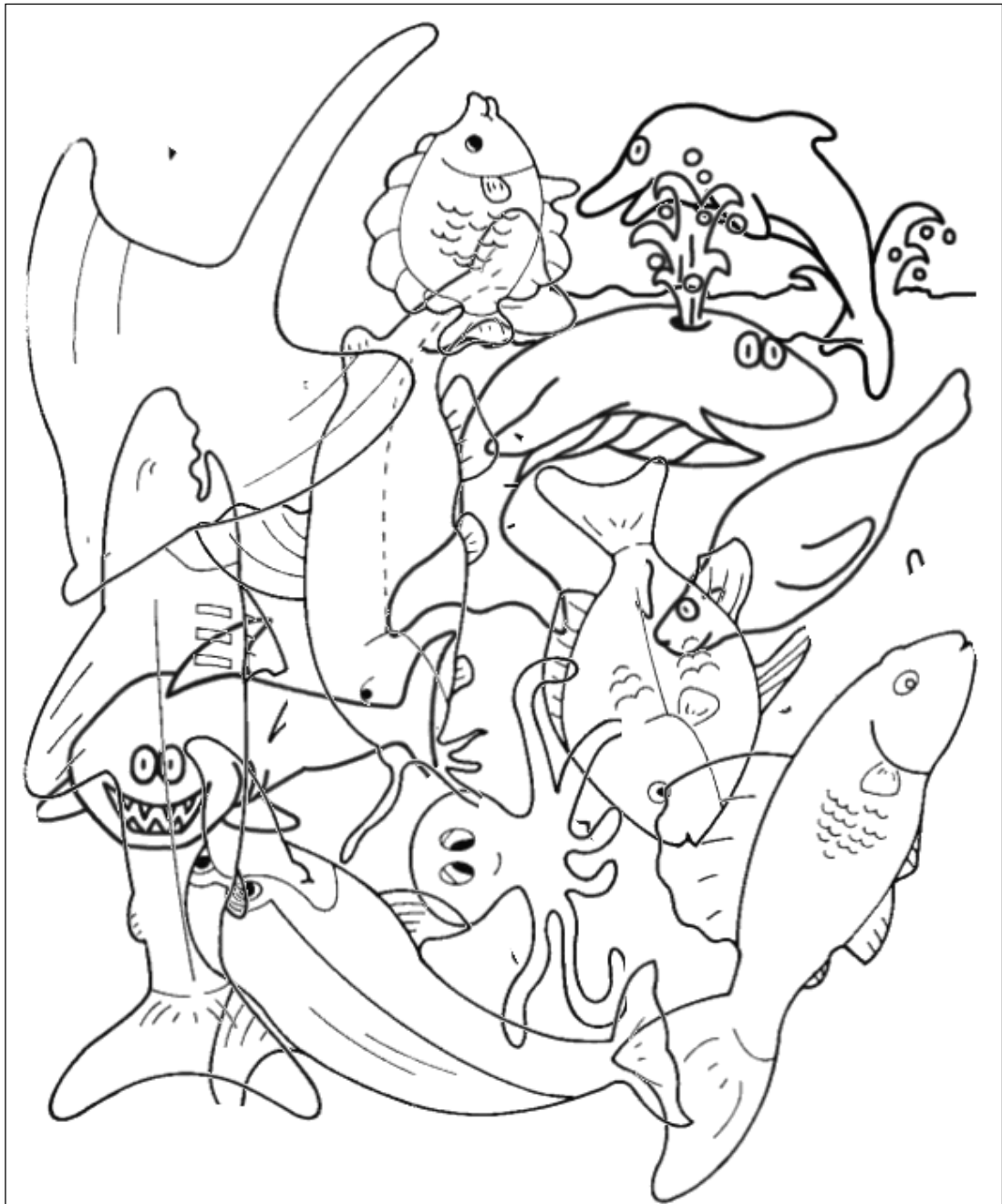


Figure 21: Balocco, O., Lambillotte, T. 2015

5.3.Exemple d'exercice : recherche visuelle, animaux

Montre-moi tous les animaux présents dans ce décor dans l'ordre du sens de la lecture
Commence par citer celui le plus en haut à gauche pour terminer par celui le plus en bas à droite)



Figure 22: Balocco, O., Lambillotte, T. 2015

5.4.Exemple d'exercice : analyse de scènes visuelles, planche modifiée du jeu
« objets cachés » : instruments de musique

Trouve le chat ! Trouve un maximum d'instruments de musique (rappelle-toi la stratégie qui consiste à regarder partout, au centre, en haut à gauche, à droite, en bas, etc..).



Figure 23: Balocco, O., Lambillotte, T. 2015

5.5.Exemple d'exercice : analyse de scènes visuelles, planche modifiée du jeu
« objets cachés » : lettres

Trouve toutes les lettres cachées dans cette image.



Figure 24: Balocco, O., Lambillotte, T. 2015

5.6.Exemple d'exercice : planche du « Qui-est-ce ? » visuospatial géométrique

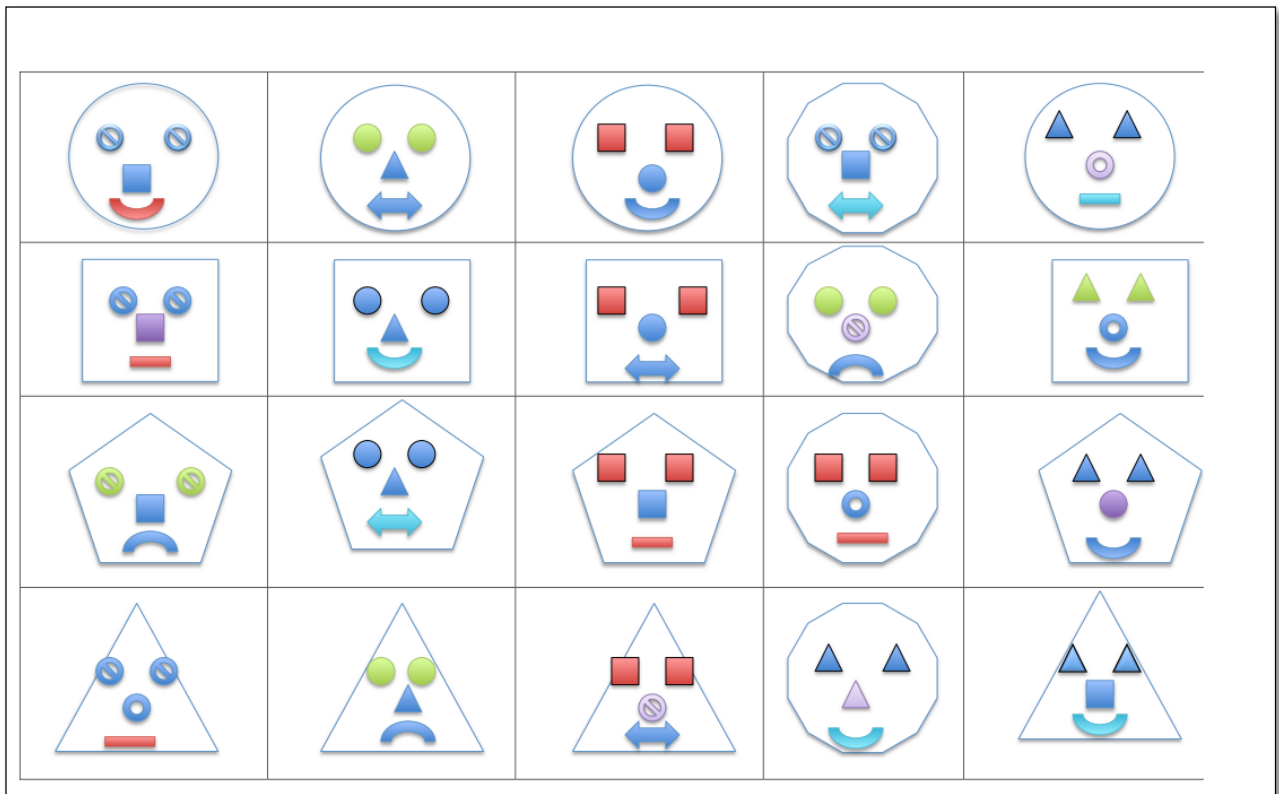


Figure 25: Balocco, O., Lambillotte, T. 2015

5.7. Exemple d'exercice : domino

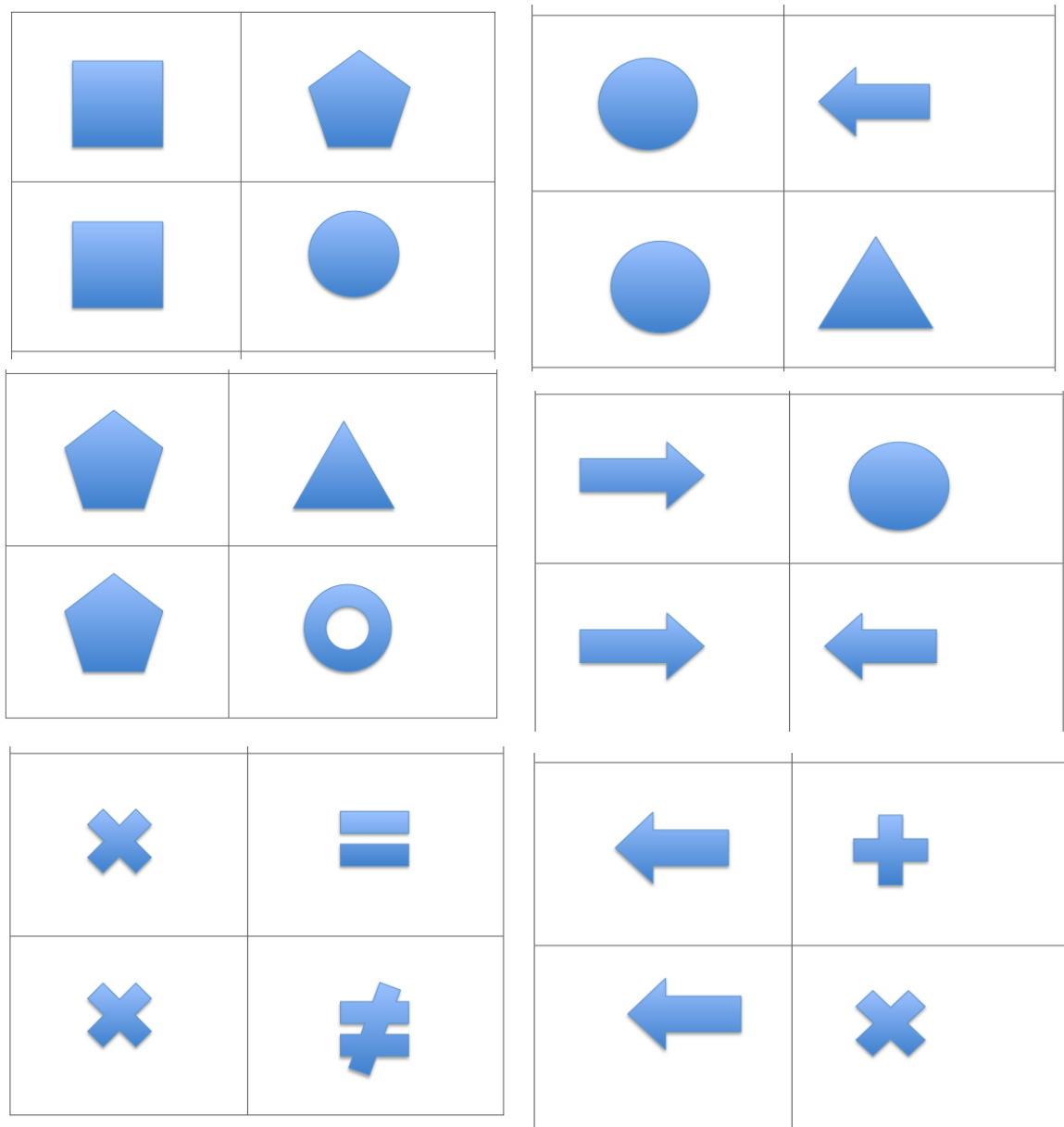


Figure 26: Balocco, O., Lambillotte, T. 2015

6. Annexe n°6 : Analyses de groupe, tableaux SPSS

6.1.Comparaison des résultats aux lignes de base pour tous les huit enfants confondus (test t données appariées).

		Paired Samples Test					t	df	Sig. (2-tailed)
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	POURSUITE.tmps_après - POURSUITE.tmps_avant	10,25000	72,68867	25,69933	-50,51925	71,01925	,399	7	,702
Pair 2	POURSUITE.err_après - POURSUITE.err_avant	,75000	2,65922	,94017	-1,47316	2,97316	,798	7	,451
Pair 3	SACCADES.nb.lignes_après - SACCADES.nb.lignes_avant	7,75000	3,37004	1,19149	4,93258	10,56742	6,504	7	,000***
Pair 4	SACCADES.err_après - SACCADES.err_avant	-,12500	2,90012	1,02535	-2,54956	2,29956	-,122	7	,906
Pair 5	SACCADES.tot_après - SACCADES.tot_avant	7,87500	1,55265	,54894	6,57695	9,17305	14,346	7	,000***
Pair 6	EXPLORATION.nb.objets_après- EXPLORATION.nb.objets_avant	2,12500	1,95941	,69276	,48689	3,76311	3,067	7	,018**
Pair 7	EXPLORATION.err.après - EXPLORATION.err_avant	,62500	,91613	,32390	-,14090	1,39090	1,930	7	,095
Pair 8	EXPLORATION.tot_après - EXPLORATION.tot_avant	1,50000	2,26779	,80178	-,39592	3,39592	1,871	7	,104

n.s. non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p-valeur très significative

6.2. Tableau 2 : tableau récapitulatif des lignes de base : détail des scores bruts et résultats significatifs au test Mc Nemar pour chaque enfant

		<i>ZOLAN</i>		<i>SALOMON</i>		<i>JÉRÔME</i>		<i>ÉRIC</i>		<i>MARIE</i>		<i>SAMUEL</i>		<i>KELLY</i>		<i>RÉMI</i>	
		Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
POURSUITE	TEMPS	90''	48''	80''	180''	124''	63''	75''	38''	100''	50''	100''	82''	118''	220''	182''	270''
	ERREURS	1	0	1	6	2	0	1	3	0	0	3	3	5	3	4	8
SACCADES	LIGNES***	25	30	36	42	18	27	22	35	41	45	31	36	24	36	20	28
	ERREURS	6	2	5	5	2	4	2	7	9	6	9	7	6	7	3	3
	TOTAL***	19	28**	31	37	16	23**	20	28***	32	39°	22	29°	18	29 **	17	25**
EXPLORATION	OBJETS**	12	13	11	17	13	15	9	13	13	13	11	12	11	12	9	11
	ERREURS	0	1	3	4	1	0	1	3	0	1	0	1	0	1	1	1
	TOTAL	12	12	8	13	12	15°	8	10	13	12	11	11	11	11	8	10

n.s. non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p-valeur très significative

Lambillotte, T., 2015.

6.3.Comparaison entre les scores obtenus au prétest et ceux obtenus au posttest (test t pour données appariées)

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	LUM : IL	6,167	4,579	1,869	1,361	10,972	3,299	5	,022**
Pair 2	LUM : EO	3,500	5,753	2,349	-2,538	9,538	1,490	5	,196
Pair 3	LUM : LUM	2,667	2,503	1,022	,040	5,294	2,609	5	,048*
Pair 4	BALE.1.1.lecture de texte : erreurs	,167	5,193	2,120	-5,283	5,616	,079	5	,940
Pair 5	BALE.1.1.lecture de texte : mots lus	10,833	11,548	4,715	-1,286	22,953	2,298	5	,070°
Pair 6	BALE.1.2.lecture.irréguliers : score	3,0000	1,8974	,7746	1,0088	4,9912	3,873	5	,012**
Pair 7	BALE.1.2.lecture.irréguliers : temps	- 12,4666 7	27,4813 9	11,21923	-41,30661	16,37328	-1,111	5	,317
Pair 8	BALE.1.2.lecture réguliers : score	4,8333	2,7869	1,1377	1,9087	7,7580	4,248	5	,008**
Pair 9	BALE.1.2.lecture.réguliers : temps	- 26,0333 3	44,1210 0	18,01232	-72,33548	20,26882	-1,445	5	,208
Pair 10	BALE.1.2.lecture.pseudomots : score	4,5000	,8367	,3416	3,6220	5,3780	13,175	5	,000***
Pair 11	BALE.1.2.lecture.pseudomots : temps	- 3,83333	24,2399 4	9,89591	-29,27159	21,60492	-,387	5	,714

Pair 12	BALE.2.1.répétition.mots	1,000	2,708	1,024	-1,504	3,504	,977	6	,366
Pair 13	BALE.2.1.répétition.pseudomots	,000	1,732	,655	-1,602	1,602	,000	6	1,000
Pair 14	BALE.2.1.répétition.logatomes	,571	1,902	,719	-1,188	2,331	,795	6	,457
Pair 15	BALE.2.2.fluence verbale phonologique	1,286	1,604	,606	-,197	2,769	2,121	6	,078°
Pair 16	BALE.3.1.discrimination phonologique	,429	,976	,369	-,474	1,331	1,162	6	,289
Pair 17	BALE.3.2.dénom.images : temps	-6,2714	9,4613	3,5760	-15,0216	2,4788	-1,754	6	,130
Pair 18	BALE.3.3.rimes	1,286	4,461	1,686	-2,840	5,412	,762	6	,475
Pair 19	BALE.4.2.seq.lettres : score	1,5714	3,2587	1,2317	-1,4424	4,5852	1,276	6	,249
Pair 20	BALE.4.2.seq.lettres : temps	-3,3333	27,1304	11,0759	-31,8049	25,1383	-,301	5	,775
Pair 21	BALE.4.1.cloches : score	3,8571	6,2564	2,3647	-1,9291	9,6434	1,631	6	,154
Pair 22	NEPSYII.CFGtot	1,71429	2,49762	,94401	-,59563	4,02420	1,816	6	,119
Pair 23	NEPSYII.CFP..motricité	3,42857	2,50713	,94761	1,10986	5,74728	3,618	6	,011**
Pair 24	NEPSYII.CFP..global	2,00000	5,25991	1,98806	-2,86461	6,86461	1,006	6	,353

Pair 25	NEPSYII.CFP..local	,71429	3,86067	1,45920	-2,85624	4,28481	,490	6	,642
Pair 26	NEPSYII.CFP..total	10,42857	8,82906	3,33707	2,26305	18,59409	3,125	6	,020**
Pair 27	Fig.Rey.copie : score	,00000	4,12311	1,55839	-3,81324	3,81324	,000	6	1,000
Pair 28	Fig.Rey.reproduction : score	-1,00000	4,00000	1,51186	-4,69938	2,69938	-,661	6	,533
Pair 29	NEPSYII.orientation	,8571	1,0690	,4041	-,1316	1,8458	2,121	6	,078°
Pair 30	DTVP2.eyehandcoordination : score	15,4286	25,4876	9,6334	-8,1436	39,0007	1,602	6	,160
Pair 31	NEPSYII. puzzle géométrique	2,8571	4,0178	1,5186	-,8587	6,5730	1,881	6	,109

n.s. non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p- valeur très significative

7. Annexe n°7 : études de cas

7.1. Etude de cas: Zolan

▪ Anamnèse

Zolan est un petit garçon âgé de 6 ans et 10 mois au moment de notre première rencontre. Il est arrivé dans l'école en 2013. Zolan est né dix jours après le terme, l'accouchement a dû être provoqué. Il souffre de strabisme.

- Au niveau développemental :

Ses parents indiquent qu'il a débuté à marcher vers 11-12 mois mais qu'il tombait souvent. Ils ajoutent qu'il ne tient pas bien ses couverts et qu'il est peu précis en graphisme. Zolan porte des lunettes pour compenser son hypermétropie et son strabisme.

- Au niveau des bilans antérieurs :

Le test de QI réalisé il y a deux ans révèle des performances au mieux médiocres (NS=10) pour l'identification de concepts et les matrices, faibles (NS=6) pour le vocabulaire et le raisonnement verbal, au pire déficitaires (NS=1) pour les subtests information, cubes et codes. Il en ressort une faiblesse générale que ce soit en verbal ou en performance (ICV : 68, IRP : 80, IVT : 45). Le bilan neuropsychologique de 2013 a montré des faiblesses des fonctions attentionnelles, fonctions exécutives et visuo practo-spatiales. Le bilan logopédique de 2013 a mis en évidence un retard du langage important d'origine phonologique (- 2ans). Le bilan optométrique de 2014 explique que ses lunettes soutiennent son travail binoculaire. Les poursuites et saccades oculaires ont déjà été mesurées montrant qu'il est capable de réaliser ces mouvements mais cela le fatigue beaucoup.

La question du diagnostic a donc été soulevée et il s'est avéré que les professionnels vont plus dans le sens d'une dysphasie, qui est en effet la plus apparente. D'autant plus qu'au regard du QI, la question de la déficience intellectuelle peut être soulevée. Cet enfant, n'étant pas dyspraxique visuospatial, a tout de même suivi le programme de rééducation car ses troubles du regard ont été mis en évidence par le bilan optométrique et l'on sait que le strabisme dont il souffre est un problème de fixation caractérisé par l'alternance de dominance de fixation par un œil et puis par l'autre (Mazeau, 2005, p. 27). Il nous est donc apparu intéressant d'intégrer cet enfant qui nous permettra une analyse supplémentaire de notre programme.

▪ Résultats

Le tableau 7 reprend l'ensemble des mesures qui ont été prises chez Zolan. La première partie comprend l'ensemble des tests utilisés, ensemble organisé selon les fonctions visées par ceux-ci. La colonne des « scores avant » reprend tous les résultats au prétest passé avant le programme de rééducation et la colonne « score après », ceux relevés après ce dernier. La dernière colonne indique le degré de significativité calculé pour la différence entre les deux temps de mesure. La seconde partie du tableau reprend les scores obtenus aux lignes de base relevés au début et à la fin de chaque bloc de rééducation ainsi que le degré de significativité de leur différence.

Tableau 7 : Tableau récapitulatif des scores au pré-test, posttest et lignes de base obtenus par Zolan ainsi que de leurs analyses statistiques

Testing				Score avant	Score après	Significativité
Traitement visuospatial	Fcts neurovisuelles	Motricité fine	Copie de figures (NESPY-II)	CF général= 5 CFPmotricité= 22 CFPglobal= 23 CFPlocal= 14 CFPtotal= 64	CF général= 9 CFPmotricité= 30 CFPglobal= 25 CFPlocal= 16 CFPtotal= 78	n.s p= 0.0269** p= 0.0625° n.s non calculé
			Figure complexe de Rey	Copie : 18 Reproduction : 9	Copie : 34 Reproduction : 14	n.s n.s
			Subtest n°1 (DTVP-2)	168	142	p= 0.0001***
			Cloches (BALE)	24	28	n.s
			Orientation (NEPSY-II)	3	6	p= 0.0312*
			Comparaison de séquences de lettres (BALE)	Score : 13/20 Temps : 70.08’’	Score : 18/20 Temps : 132’’	p= 0.0312*
			Puzzle géométrique (NEPSY-II)	16	28	n.s
	Langage écrit	Lecture	Lecture de mots fréquents (BALE)		Exercice impossible	Exercice impossible
Lecture en Une Minute (LMC-R)			Exercice impossible	Exercice impossible		
Lecture de texte (BALE)			Exercice impossible	Exercice impossible		
Prérequis		Discrimination phonémique (BALE)		9/14	9/14	n.s
		Rimes (BALE)		7/16	6/16	n.s
Langage oral	Décodage-encodage	Répétitions (BALE)		Mots : 6/16 Pseudomots : 11/16 Logatomes : 7/20	Mots : 8/16 Pseudomots : 9/16 Logatomes : 13/20	n.s n.s n.s
	Accès phonologique	Fluence verbale phonologique (BALE)		1	4	n.s
		Dénomination rapide d’images (BALE)		Temps : 75’’ Score : 24/25	Temps : 45’’ Score : 25/25	Non calculable
Lignes de base				Score à la séance n°1	Score à la séance n°4	Significativité
Bloc n°1 : poursuites oculaires				Temps : 90’’ Erreurs : 1	Temps : 48’’ Erreurs : 0	Non calculable
Bloc n°2 : saccades oculaires				Nb lignes : 25 Erreurs : 6 Total : 19	Nb lignes : 30 Erreurs : 2 Total : 28	p= 0.0159**
Bloc n°3 : exploration de scènes visuelles complexes				Nb objets trouvés : 12 Erreurs : 0 Total : 12	Nb objets trouvés : 13 Erreurs : 1 Total : 12	n.s

n.s non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p-valeur très significative

▪ Analyse des résultats obtenus au pré- et au posttest

a) Au niveau des praxies :

On remarque à la figure de Rey une augmentation de sa note brute en copie de 18 (-1.19 ET) à 34 (-0.73 ET) et une amélioration de la Note Totale du processus Motricité de Copie de figures (CFP. Motricité) qui était en prétest de 22 (NS=5) et de 30 (NS=10) en posttest. Cette différence observée à la note de motricité est d'ailleurs significative (Mc Nemar= 4.900, $p= 0.0269$) mais il faut noter que pour certaines tâches (passation de la figure de Rey et du DTPV-2) passées en posttest, Zolan n'avait pas ses lunettes et cet oubli se marque dans la tâche eye hand coordination du DTVP-2 où ses notes régressent de manière significative (Mc Nemar= 18,893 : $p= .0001$). Cette dernière tâche doit donc être mise à part et on peut conclure qu'on observe une certaine faiblesse en motricité fine, mise en évidence en prétest mais qui tend à se normaliser en posttest.

b) Au niveau du traitement visuospatial :

Comme Mazeau (2015 mars) le suggère, il est nécessaire de faire des recoupements entre les tests pour en isoler les différents aspects. Zolan s'améliore à tous les tests mesurant le traitement visuospatial, que ce soit l'aspect plus perceptif (puzzle géométrique,) ou le versant visuospatial (orientation, copie de figures note globale, copie de figures note locale) ou encore l'aspect visuo-constructif (figure de Rey, copie de figures note totale). Une amélioration significative est observée au subtest orientation de la NEPSY-II où Zolan passe d'une note brute de 3 à 6 (table de la variable aléatoire Binomiale= 0.0312). A tous ces tests, Zolan obtient des résultats situés dans la norme attendue pour son âge, ce qui suggère un traitement visuospatial préservé et en amélioration dans l'ensemble de ses aspects (perceptif, visuospatial, visuo-constructif).

c) Au niveau des fonctions neurovisuelles :

Zolan ne semble pas avoir de difficultés au niveau *visuo-attentionnel*, et améliore légèrement ses performances en posttest (cloches de la BALE, scores bruts tous deux dans la norme -0.8 ET et +0.23 ET).

Malgré la régression observée en posttest du subtest eye hand coordination du DTVP-2, sans doute liée à la passation du test réalisée sans ses lunettes, ses performances en *coordination visuo-motrice* restent dans la moyenne (p 75 en prétest, p 25 en posttest). Cependant, cet oubli de lunette a permis de pointer les problèmes ophtalmologiques toujours bien effectifs chez Zolan.

La *localisation spatiale* sollicite les aspects visuo-attentionnel et visuospatial, or on constate que ces deux aspects sont préservés. On en déduit, appuyé par ses performances à la tâche d'orientation que Zolan semble capable de localisation spatiale. Selon le bilan optométrique de 2014, ce serait plus l'aspect du schéma corporel qui poserait problème chez Zolan.

À la tâche de comparaison de séquences de lettres de la BALE, il obtient en prétest un score de 13 ce qui le situe à -5,6 ET. Au vu de ses difficultés au niveau du langage écrit, on peut supposer que le traitement de ce type d'informations visuelles couplé avec ses saccades adéquates mais réalisées au prix d'un effort trop grand (cf. anamnèse) le met doublement en difficulté. On observe qu'à cette tâche, Zolan s'améliore de manière significative (tables binomiale= 0.0312) et au posttest, ses performances le situent à -0.77 ET. Or son niveau de lecture (décodage) est resté déficitaire et inchangé entre le pré- et le posttest. Par conséquent, l'amélioration observée à cette tâche, ne peut pas être attribuée à une meilleure analyse de la symbolique des lettres. Une autre solution serait qu'il ait procédé à une analyse des lettres comme un stimulus visuel et que ce soit donc un meilleur aspect visuo-perceptif de Zolan qui ait permis cette amélioration significative à cette tâche de comparaison de séquences de lettres. Cette hypothèse semble se vérifier car on constate justement que l'aspect perceptif mesuré à l'aide du subtest « puzzle géométrique » s'améliore grandement. De plus, l'amélioration significative à la tâche de comparaison séquences de lettres peut aussi bénéficier de l'amélioration des saccades oculaires (objectivée par la ligne de base, cf. section suivante). En résumé, on constate que Zolan s'améliore significativement en ce qui concerne la *procédure séquentielle d'analyse d'une séquence de lettres*.

d) Le langage écrit et oral, et le niveau de lecture :

Le *niveau de lecture* n'a pu être mesuré (LUM, lecture de texte et lecture de mots fréquents de la BALE) car Zolan n'est qu'au tout début d'apprentissage de la lecture.

Au regard de ses performances à la BALE, on remarque que Zolan éprouve encore des difficultés en amont du langage, c'est-à-dire en *conscience phonémique*. Ces difficultés se constatent à la tâche de discrimination phonémique (-4.79 ET) et à la tâche de rimes (-3,97 ET).

Zolan échoue également les tâches de répétitions de mots (-8.18 ET), pseudomots (-6.34 ET) et logatomes (-3.64 ET) de la BALE ; ce qui montre que le *lexique phonologique et la conversion acoustico-phonologique* sont également déficitaires chez cet enfant.

L'*accès phonologique* au lexique mental est mesuré d'une part, par la fluence verbale phonologique qui est dans la norme (-0.96 ET) en posttest mais très faible en prétest (-1.88 ET) et d'autre part, par la dénomination rapide d'images où il se corrige à cinq reprises et où on voit également un manque de confiance par ses nombreuses hésitations ce qui l'amène à être très lent à cette tâche (-2.78 ET). On observe donc une certaine instabilité d'accès phonologique au lexique mental.

On en conclut que Zolan ne dispose pas encore d'une voie d'adressage et que son décodage (mécanisme employé dans la voie d'assemblage) est encore très laborieux.

▪ **Analyse des lignes de base**

a) Bloc de rééducation n°1 : poursuites oculaires

Etant donné ses performances situées dans la moyenne au niveau du traitement visuospatial, on comprend que malgré son jeune âge, Zolan soit l'un des enfants les plus performants aux exercices proposés.

Au niveau des poursuites, Zolan améliore son temps et diminue son nombre d'erreurs. Il réalise le labyrinthe en 42 secondes de moins qu'au début des séances. Il a commis une erreur en début qu'il ne commet plus en fin de séance. Zolan réalise rapidement l'ensemble des exercices proposés sans trop faire de fautes. De plus, comparés aux autres enfants, l'utilisation du crayon ne semble pas autant le gêner pour réaliser les tâches et lors des labyrinthes, Zolan fait preuve de prise de recul. Il peut anticiper le chemin qu'il prend, regarde avant et trace ensuite. Enfin,

les exercices de type suivi de ligne semblent trop simples pour lui. En résumé, il semble qu'il ait bénéficié de ce bloc de rééducation.

b) Bloc de rééducation n°2 : saccades oculaires

Au niveau des saccades, Zolan réalise l'ensemble du programme sans trop de difficultés et semble bénéficier de celui-ci. C'est effectivement le cas, car on observe qu'il complète plus de symboles et commet moins d'erreurs ce qui est une amélioration significative (Mc Nemar= 5.82, $p= 0.159$) entre le début et la fin de la séance à la ligne de base.

c) Bloc de rééducation n°3 : exploration visuelle

En ce qui concerne les exercices d'exploration visuelle, sa difficulté semble se situer au niveau de la verbalisation de ce qu'il voit dans la scène. A ce bloc de rééducation, aucune amélioration n'a pu être objectivée cependant, son niveau reste constant durant toutes les séances, ce que montre le relevé des scores à cette ligne de base.

▪ **Conclusion**

On observe une certaine faiblesse en *motricité fine*, mise en évidence en prétest mais qui tend à se normaliser en posttest. On constate un *traitement visuospatial* préservé et en amélioration chez Zolan. Aucune difficulté n'est objectivée au niveau *visuo-attentionnel*. Ses performances en *coordination visuo-motrice* restent dans la moyenne et Zolan semble capable de *localisation spatiale*. Il s'améliore significativement en ce qui concerne la *procédure séquentielle d'analyse d'une séquence de lettres*. Au niveau du langage, Zolan n'est qu'au tout début d'apprentissage de la *lecture*. Le *lexique phonologique* et la *conversion acoustico-phonologique* sont déficitaires chez cet enfant et il éprouve encore des difficultés en amont du langage, c'est-à-dire en *conscience phonémique*. On observe aussi une certaine instabilité d'*accès phonologique* au lexique mental.

Au niveau des lignes de base, il semble qu'il ait bénéficié du bloc de rééducation des *poursuites* et du bloc de rééducation des *saccades*. Toutefois, au bloc de rééducation de *l'exploration visuelle*, aucune amélioration n'a pu être objectivée.

7.2. Etude de cas : Samuel

▪ Anamnèse

Samuel est âgé de 8 ans et 1 mois au moment de notre première rencontre. L'anamnèse faite par les professionnels de l'école n'a rien fait ressortir de particulier au niveau pré et périnatal. A la maison, il parle français avec ses frères et sœurs, et ses parents. Samuel prend de la Rilatine.

- Au niveau des bilans antérieurs :

Ses scores aux différents subtests de la LEITER-R, passée en 2012, suggèrent des capacités visuelles dans la moyenne (figure ground : NS= 12), des capacités visuo-constructives dans la norme (form completion : NS= 11) et des capacités de fluidité de raisonnement dans les normes (sequential order : NS= 11 ; repeated patterns : NS= 10) donnant ainsi un QI total de 107. Cependant, les résultats au test de QI datant de 2013 (WPPSI-III) font ressortir un profil de performances très hétérogènes chez Samuel, le situant dans la normale faible. A ce stade, nous devons donc avoir plus d'informations pour observer la dyspraxie.

Suite aux difficultés observées lors d'un bilan psychomoteur, Samuel commence à suivre des séances de psychomotricité en 2012.

Cette même année, un premier bilan logopédique met en avant un retard du langage oral de plus de deux ans mais après un bilan logopédique d'évolution, seul des problèmes de compréhension lexicale persistent.

En 2013, un bilan neuropsychologique met en évidence des difficultés persistantes au niveau de la coordination générale mais de nets progrès à tous niveaux chez Samuel, surtout au niveau de la psychomotricité fine (graphisme). Le graphisme s'améliore mais reste crispé, et lui demande beaucoup d'énergie et de concentration afin d'être précis. Au niveau du traitement visuospatial, le professionnel note de fortes améliorations. Il observe également des difficultés en inhibition, en flexibilité et en mémoire de travail.

▪ Résultats

Le tableau 8 reprend les scores obtenus par Samuel à l'ensemble des mesures prises.

Tableau 8 : Tableau récapitulatif des scores obtenus par Samuel au pré-test, posttest et lignes de base ainsi que de leurs analyses statistiques

Testing				Score avant	Score après	Significativité
Traitement visuospatial		Motricité fine	Copie de figures (NESP-Y-II)	CF général= 5 CFPmotricité= 26 CFPglobal= 23 CFPlocal= 10 CFPtotal= 64	CF général= 6 CFPmotricité= 29 CFPglobal= 17 CFPlocal= 11 CFPtotal= 63	n.s n.s n.s n.s non calculé
			Figure complexe de Rey	Copie : 23 Reproduction : 8	Copie : 27 Reproduction : 8	n.s n.s
			Subtest n°1 (DTVP-2)	151	170	p= 0.0022***
	Fcts neurovisuelles		Cloches (BALE)	20	25	n.s
			Orientation (NEPSY-II)	2	3	n.s
			Comparaison de séquences de lettres (BALE)	Score : 12/20 Temps : 155.4’’	Score : 20/20 Temps : 197.4’’	p=0.0133**
			Puzzle géométrique (NEPSY-II)	26	28	n.s
	Langage écrit	Lecture	Lecture de mots fréquents (BALE)		Exercice impossible	Exercice impossible
Lecture en Une Minute (LMC-R)			Exercice impossible	Exercice impossible		
Lecture de texte (BALE)			Exercice impossible	Exercice impossible		
Prérequis		Discrimination phonémique (BALE)		7/14	9/14	n.s
		Rimes (BALE)		9/16	9/16	n.s
Langage oral	Décodage-encodage	Répétitions (BALE)		Mots : 13/16 Pseudomots : 15/16 Logatomes : 15/20	Mots : 15/16 Pseudomots : 15/16 Logatomes : 16/20	n.s n.s n.s
	Accès phonologique	Fluence verbale phonologique (BALE)		1	2	n.s
		Dénomination rapide d’images (BALE)		Temps : 48’’ Score : 22/25	Temps : 32’’ Score : 25/25	Non calculable
Lignes de base				Score à la séance n°1	Score à la séance n°4	Significativité
Bloc n°1 : poursuites oculaires				Temps : 100’’ Erreurs : 3	Temps : 82’’ Erreurs : 3	Non calculable
Bloc n°2 : saccades oculaires				Nb lignes : 31’’ Erreurs : 9 Total : 22	Nb lignes : 36 Erreurs : 7 Total : 29	p= 0.08°
Bloc n°3 : exploration de scènes visuelles complexes				Nb objets trouvés : 11 Erreurs : 0 Total : 11	Nb objets trouvés : 12 Erreurs : 1 Total : 11	n.s

n.s non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p-valeur très significative

▪ Analyse des résultats obtenus aux pré- et posttest

a) Au niveau des praxies :

Les problèmes praxiques de Samuel ont été cités dans les bilans précédents surtout en ce qui concerne le graphisme. Lors de notre testing, nous les avons aussi constatés. Au niveau de son dessin (figure de Rey et copie de figures de la NEPSY-II), son trait est très peu rectiligne et caractérisé par de nombreuses interruptions et reprises. Il a été dit, dans les bilans précédents, que la coordination générale de Samuel s'améliore. Les résultats au DTVP-2 corroborent cette observation au niveau de la coordination oculo-manuelle. A ce test, on remarque que Samuel réalise un bon tracé lorsque cette activité est seule mesurée et sollicitée (pc 25 en prétest, pc 63 en posttest). Au départ, son niveau en motricité fine (note CFPM de la NEPSY-II) se situait à une note standard de 5, qui est considérée comme faible. Mais en fin de rééducation, on remarque que son niveau en motricité fine s'améliore et se normalise (NS 8). Dans ce même domaine, une amélioration significative est observée au subtest Eye hand coordination du DTVP-2 (Mc Nemar= 9.389, $p= 0.0022$). En résumé, on observe une nette amélioration de ses habiletés en motricité fine qui tendent à se normaliser. Toutefois, son trait apparaît encore en posttest hésitant et peu rectiligne d'autant plus que son score à la copie de la figure de Rey et la note totale aux copies de figures de la NEPSY-II restent tous deux dans le même ordre de grandeur : copies de la figure de Rey déficitaires et copies de figures (NEPSY-II) faibles.

b) Au niveau du traitement visuospatial :

L'aspect plus perceptif du traitement visuospatial chez Samuel apparaît comme préservé. En effet, il réussit le subtest de puzzles géométriques de la NEPSY-II (NS 10 ; NS 12). Ces résultats le situent dans la moyenne.

L'aspect plus visuospatial des tâches est apprécié à travers la tâche d'orientation de la NEPSY-II. Les scores obtenus par Samuel traduisent des difficultés de traitement dans ce domaine. En effet, il obtient des performances déficitaires (pc 3-10 en prétest et en posttest). L'orientation et le repérage de la direction constituent donc pour lui une tâche malaisée. Ensuite, il est important de parler du traitement global et du traitement local de Samuel. En prétest, il semble être capable de ne reproduire que la forme globale des stimuli (voir figures 27 et 28).

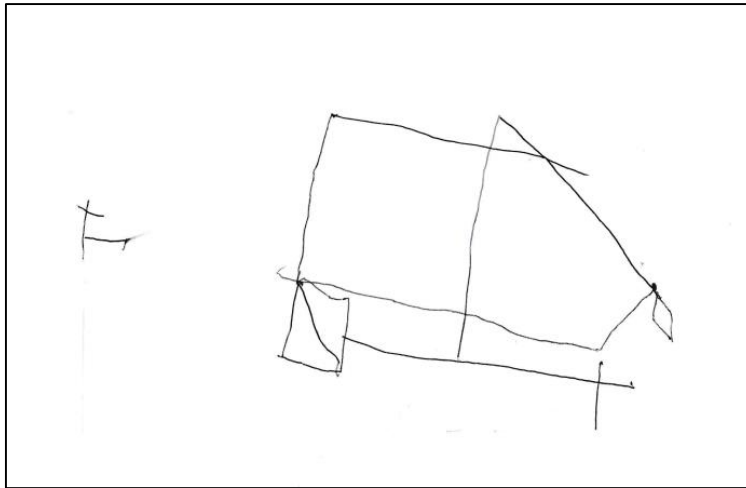


Figure 27: Copie de la figure de Rey réalisée par Samuel lors du prétest

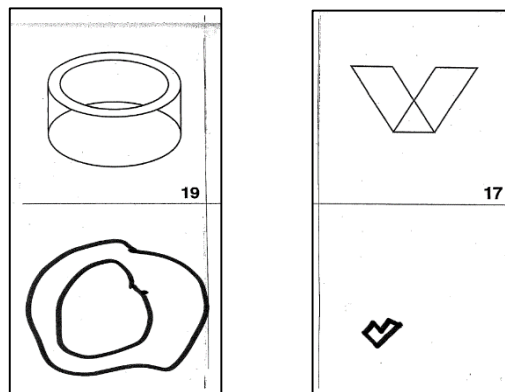


Figure 28: Copies de figures (NEPSY-II) réalisées par Samuel lors du prétest

Or, même au niveau du traitement global, Samuel éprouve de visibles difficultés et ce également lors du posttest (CFP.G= 17, NS 4) (voir figure 29).

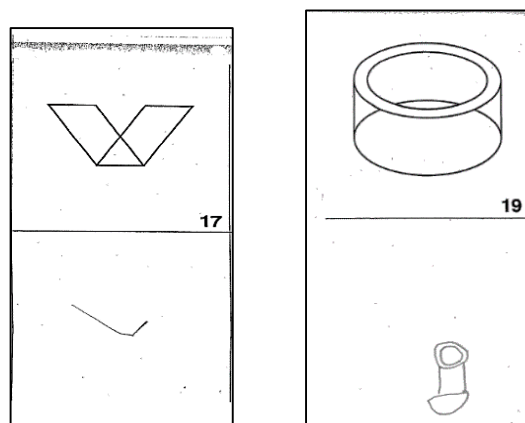


Figure 29: Copies de figures (NEPSY-II) réalisées par Samuel lors du posttest

Les *figure 29 et 30* illustrent le fait que Samuel traite encore inefficacement la forme globale mais qu'il est dorénavant plus apte à reproduire les détails et donc à mieux traiter localement les figures. Bien que tous deux, traitement local et traitement global soient encore insuffisants (NS 4, NS 5).

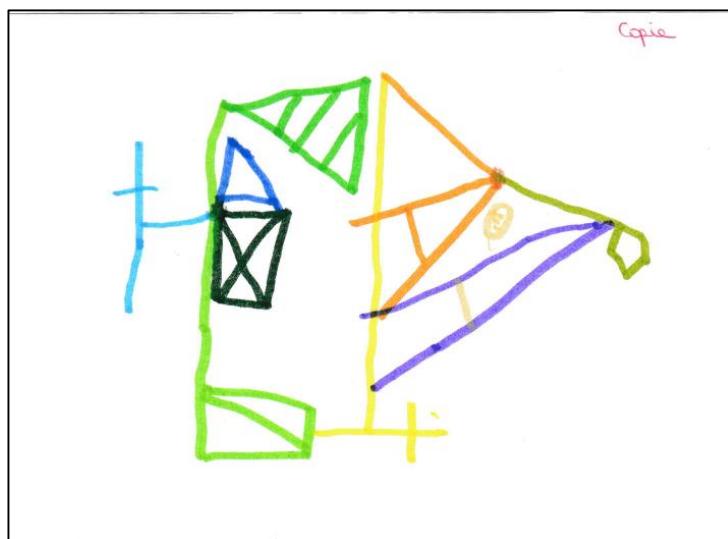


Figure 30: Copie de la figure de Rey réalisée par Samuel lors du posttest

Une dernière information importante est qu'en prétest, sa note globale à la copie de figures se situe dans la norme (NS 8) mais qu'en posttest, il obtient une note sensiblement inférieure (NS 4) or, de l'autre côté, les notes CFP local s'améliorent légèrement. Ces observations sont donc des signes que le traitement visuospatial de Samuel est inefficace, et qu'il éprouve des difficultés à traiter à la fois globalement et localement les stimuli.

Au niveau de l'aspect plus visuo-constructif du traitement visuospatial, on remarque que Samuel éprouve aussi des difficultés. La figure 23 fait office d'illustration. On y remarque la croix supérieure gauche pas du tout attachée au reste de la figure. Le profil de performance à la figure de Rey reste le même en prétest et en posttest, ce qui suggère des habiletés au traitement visuo-constructif inchangées (excepté le traitement local qui, lui, semble meilleur). Samuel obtient un score de 23 et puis de 27 à la copie, ce qui le situe largement en décalage par rapport aux enfants de son âge ($p < 5$). Dans les *figures 31 et 32*, on constate clairement l'aspect visuo-constructif déficitaire chez Samuel.

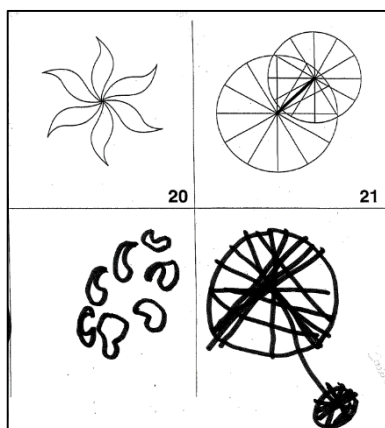


Figure 31 : Copie de figures (NEPSY-II)
réalisée par Samuel lors du prétest

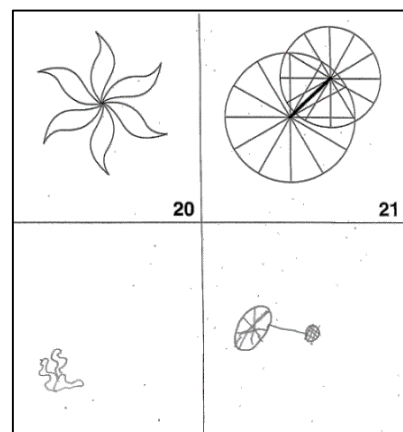


Figure 32 : Copie de figures (NEPSY-II)
réalisée par Samuel lors du posttest

A la copie de figures (NEPSY-II), on remarque une légère amélioration de ses scores (score total en prétest= 59 ; score total en posttest= 63). Cette petite amélioration est sans doute due à une meilleure motricité fine mais globalement ses compétences restent déficitaires tant au niveau graphique qu'au niveau du traitement visuospatial et au niveau visuo-constructif.

En résumé, c'est donc essentiellement l'aspect visuospatial et visuo-constructif du traitement visuospatial et l'aspect moteur des tâches qui sont à l'origine des troubles observés chez Samuel.

c) Au niveau des fonctions neurovisuelles :

Les performances de Samuel au subtest n°1 du DTVP-2 se situent au percentile 25 en prétest et au percentile 63 en posttest. On en conclut que ses *compétences de coordination visuo-motrice* sont dans la norme. Entre les deux prises de mesures, il améliore son score brut de 19 points, ce qui est une amélioration significative (Mc Nemar= 9.389, $p=0.0022$).

Ses *compétences attentionnelles* se situent dorénavant dans la norme. Elles ont été appréciées à travers la passation du barrage des cloches de la BALE. À cette tâche, il trouve 20 cloches ce qui est une performance faible ($pc < 10$). Or, au posttest, il trouve 25 cloches, ce qui normalise ses résultats ($pc 63$). Cette amélioration montre des compétences visuo-attentionnelles préservées et en train de s'améliorer.

Les capacités de *reconnaissance visuelle* peuvent être appréciées à travers l'exercice de figures entremêlées soumis dans le programme de rééducation. Cet exercice permet d'avoir une appréciation des compétences perceptives visuelles et des capacités visuo-constructives (BALE 2010, *manuel*, p 10). Lors de la passation de cet exercice, aucune particularité n'a été relevée.

Samuel retrouve rapidement les animaux recherchés et est capable d'en tracer le contour sans erreur. Ses capacités perceptives à ce sujet sont intactes.

La tâche de comparaison de séquences de lettres de la BALE nous donne une information au sujet des *capacités oculomotrices*. A cette épreuve, Samuel obtient en prétest un score de 12, largement déficitaire (-6.6 ET) mais un score de 20, dans la norme, en posttest (+0.5 ET). Cette amélioration visible est significative (Mc Nemar= 6.125, $p= 0.0133$). Seulement, il prend plus de temps pour terminer cette tâche en posttest, (155,4 secondes en prétest mais 197,4 secondes en posttest). A priori, il prendrait plus de temps afin de mieux traiter l'information visuelle et ainsi ne pas commettre d'erreurs. Il apparaît donc qu'il est dorénavant capable d'analyser de manière séquentielle des séquences de lettres mais sans le soutien d'un traitement grapho-phonétique de la lettre, car ce dernier est non-automatisé, mais bien par le biais d'une stratégie d'analyse du *dessin* de la lettre.

La faculté de localisation de Samuel semble déficitaire. En effet, il échoue au subtest orientation de la NEPSY-II (pc 3-10). Cette faculté de localisation est dépendante des fonctions oculomotrices, spatiales et visuo-attentionnelles or les fonctions visuospatiales sont problématiques chez cet enfant, c'est pourquoi il n'est pas étonnant que la localisation spatiale en soit gênée.

d) Au niveau du langage écrit et oral et de la lecture :

Samuel ne sait pas encore lire. C'est pourquoi aucune donnée n'a été relevée aux subtests de la LUM, de la lecture de mots fréquents et de lecture de texte de la BALE. Il décode encore mal les lettres lues isolément (par exemple lit « P » pour la lettre « L »).

Les prérequis (*conscience phonémique*) à la lecture sont mesurés à l'aide des tâches : discrimination phonémique de la BALE et rimes de la BALE. On observe qu'à la première tâche, Samuel obtient des scores déficitaires le situant à -6.12 ET (prétest) et -4.23 ET (posttest). À la seconde tâche, Samuel obtient également des scores déficitaires aux deux temps de relevés de données, situant ses facultés de jugement de rimes et de suppression syllabique à -4.1 ET. Ces quelques résultats démontrent que Samuel éprouve encore des difficultés en amont de la lecture.

Au niveau de la tâche de répétitions de mots de la BALE, Samuel s'améliore légèrement entre le pré- et le posttest (+2 en répétition de mots, +1 en répétition de pseudomots, +1 en répétition de logatomes). À présent, Samuel se trouve dans la moyenne en répétition de mots (-0.72 ET)

et en répétition de pseudomots (+0.55 ET). Cependant, la répétition de logatomes reste déficitaire (-1.98 ET). On en conclut que le *décodage-encodage audiophonatoire* de Samuel tend à se normaliser mais que des progrès peuvent encore être faits dans ce domaine.

À la tâche de fluence phonologique de la BALE, Samuel ne trouve qu'un mot commençant par la lettre « p » autre que ceux donnés en exemple. À cette tâche, ses performances sont déficitaires (-2 ET). Quant à ses performances à la tâche de dénomination rapide d'images de la BALE, elles sont aussi déficitaires (-5 ET en prétest, -1.90 ET en posttest). À cette dernière épreuve, Samuel améliore son temps (plus rapide de 16 secondes) et ne commet plus d'erreurs (3 erreurs en prétest, 0 en posttest). On observe encore lors de la passation de ce test, beaucoup d'hésitations et de difficultés à accéder au mot. Ces observations et ces résultats montrent que *l'accès phonologique* de Samuel est petit à petit meilleur mais reste déficitaire par rapport à ce qui est attendu chez des enfants de cet âge.

En résumé, on peut dire que Samuel n'est encore qu'au début d'apprentissage de la lecture, il n'a pas encore bien pris conscience de ce qu'était un phonème et se trompe dans la correspondance grapho-phonémique de certaines lettres. Chez cet enfant, les prérequis à la lecture ne sont pas encore maîtrisés. C'est pour cette raison qu'il a dû être retiré de notre échantillon des enfants dyspraxiques pour l'étude de leurs mouvements oculaires spécifiques à la lecture.

▪ **Analyse des lignes de base**

a) Bloc de rééducation n°1 : poursuites oculaires

Au niveau des poursuites, nous remarquons que Samuel complète plus rapidement le labyrinthe à la seconde fois (-18 secondes) tout en commettant le même nombre d'erreurs. Au terme des séances, on observe qu'il est capable de suivre correctement une cible en mouvement ou un tracé de ligne. La différence de temps entre les deux labyrinthes indique qu'il trace plus rapidement, ce qui est concordant avec ce qui a été observé au subtest Eye hand coordination du DTVP-2. Il est capable de mieux tracer et plus rapidement. Lors des exercices de labyrinthes, on observe que Samuel éprouve des difficultés à prendre du recul et à anticiper ses erreurs (par exemple lorsqu'il entre dans une voie sans issue, ce n'est qu'une fois qu'il a tracé son chemin à l'intérieur qu'il remarque son erreur). Samuel a tendance à pencher la tête ou la rapprocher de la feuille lorsqu'il réalise des tâches de lignes entremêlées ou de suivis de ligne. Chez lui aussi, l'utilisation du doigt afin de vérifier si le chemin emprunté est le bon n'aide pas à mieux

s'y retrouver. Enfin, pour Samuel l'exercice qui consistait à trouver le bon chemin parmi les lignes entremêlées constituait une tâche plus ardue. Ces observations indiquent des difficultés sur le plan visuospatial et sur le plan praxique tous deux sollicités lors de ces tâches. Cependant, l'aspect purement oculomoteur, l'habileté à suivre une cible en mouvement semble être maîtrisé. Au vu des résultats à la ligne de base qui s'améliorent entre la séance n°1 et n°4, il semble que Samuel ait bénéficié de ce bloc de rééducation.

b) Bloc de rééducation n°2 : saccades oculaires

Au niveau des saccades, Samuel semble bien rentrer dans le programme. En ce qui concerne les exercices de lignes de base du bloc de rééducation ciblant les saccades oculaires, on observe que Samuel complète 7 lignes supplémentaires (22 lignes en séance 1, 29 lignes en séance 4). Cette amélioration est considérée comme une amélioration presque significative (Mc Nemar= 3.06, $p=0.08$). Samuel commet beaucoup d'erreurs lors de cette épreuve, il en commet 9 au premier temps et puis 6 au second temps. Il est donc capable au second temps de compléter plus de lignes tout en commettant moins d'erreurs. C'est donc le signe d'un meilleur traitement et/ou d'une meilleure vitesse d'exécution. Malheureusement, il n'est pas possible d'apprécier une possible généralisation de ces meilleures capacités sur d'autres tâches demandant également de la vitesse de traitement et des mouvements oculaires saccadiques. En effet, la LUM, la lecture de texte, la lecture de mots fréquents n'ont pu être analysées car Samuel ne dispose pas d'un niveau de lecture suffisant.

c) Bloc de rééducation n°3 : exploration visuelle

L'exercice servant de ligne de base au bloc de rééducation visant *l'exploration visuelle* montre des compétences dans la moyenne (score de 11). Cependant, ces performances semblent être restées les mêmes entre le pré- et le posttest. À première vue, Samuel donne l'impression de ne pas avoir bénéficié des séances. Toutefois, lors de la description de scènes visuelles de la plage, Samuel a fonctionné de gauche à droite et de haut en bas c'est-à-dire dans le sens du code couleur, celui qu'il a toujours été invité à suivre. Lors de la description de la scène du restaurant, Samuel voit en tout premier lieu « quelqu'un qui renverse une bouteille », au centre de l'image. Ensuite, il dit « qu'ils mangent et boivent ». Cependant, il dit que la dame du centre (la serveuse) entre dans « le magasin ». Lorsque je lui demande : « Où est-on ici ? Encore à la plage ? », il répond : « oui », puis il continue à explorer la scène et remarque les « autres personnes qui mangent » pour enfin s'exclamer : « dans un snack ! ». Samuel est davantage capable de rechercher une cible (cf. subtest des cloches) mais lorsqu'il n'utilise pas la stratégie enseignée,

on remarque qu'il extrait lentement les éléments d'une scène, s'arrête sur des détails et fait des déductions erronées. Ce comportement est typique d'enfants souffrant de troubles neurovisuels. Jusqu'à présent, un bénéfice de ces séances n'a pu être objectivé mais ces quelques notes laissent à penser qu'il peut apprendre à explorer, sur papier, une scène du regard de manière à être certain d'en avoir au bout du compte, au moins une fois observé tous les éléments constitutifs.

▪ Conclusion

En résumé, on observe une nette amélioration de ses habiletés en motricité fine qui tendent à se normaliser.

L'aspect plus perceptif du traitement visuospatial se situe dans la moyenne mais en ce qui concerne *l'aspect plus visuospatial* et *l'aspect plus visuo-constructif*, ses capacités de traitement restent déficitaires. Malgré le fait que son traitement visuospatial ne soit toujours pas fonctionnel, on remarque que Samuel est dorénavant davantage capable de reproduire les détails et donc de mieux traiter localement les figures au détriment du traitement global. Bien que tous deux, traitement local et traitement global soient encore insuffisants.

Ses *compétences de coordination visuo-motrice* sont dans la norme et s'améliorent significativement entre le pré- et posttest. Nous avons également observé que ses compétences visuo-attentionnelles se normalisent. La reconnaissance visuelle semble fonctionnelle chez cet enfant. Ses *capacités oculomotrices* semblent s'être améliorées et être à présent dans la moyenne. Cependant, la *faculté de localisation* de Samuel semble rester déficitaire.

Au niveau du langage, il a été constaté que la *conscience phonémique* de Samuel est déficitaire. Nous avons constaté que le mécanisme de *décodage-encodage audiophonatoire* tend à se normaliser mais que des progrès peuvent encore être faits dans ce domaine. *L'accès phonologique* de Samuel est petit à petit meilleur mais reste déficitaire par rapport à ce qui est attendu chez des enfants de cet âge.

Enfin, en ce qui concerne les lignes de base, Samuel semble avoir bénéficié du bloc de rééducation des poursuites et du bloc de rééducation des saccades oculaires. Cependant, un bénéfice des séances du bloc de rééducation de l'exploration visuelle n'a pu être objectivé.

7.3. Etude de cas : Salomon

▪ Anamnèse

Salomon est un petit garçon âgé de 7 ans et 7 mois au moment de notre première rencontre le 17 novembre 2014. Il est né au terme d'une grossesse sans problème. Salomon parle français et marocain à la maison.

- Au niveau développemental :

Ses parents expliquent qu'il a formé des phrases très tard, qu'il avait des problèmes de communication avec les autres enfants et le décrivent comme un enfant maladroit. Salomon est sous Rilatine depuis mars 2014 et apprend l'utilisation de l'ordinateur pour palier ses difficultés en écriture et ses troubles praxiques selon la méthode du clavier caché de Mazeau.

- Au niveau des bilans antérieurs :

Son QI a d'abord été mesuré à l'aide de la WIPPSI-III. Cette évaluation a révélé une grande faiblesse au niveau du langage et au niveau des performances. Ensuite, il a été évalué à l'aide d'une échelle non-verbale (WNV) qui révèle un QI de 97 mais de gros soucis de manipulation des pièces et de précision du geste.

Suite à cela et aux nombreux progrès observés lors du suivi logopédique au niveau langagier, la déficience intellectuelle a été écartée. Selon les logopèdes, il semblerait que le retard en langage ait été dû à un manque d'exposition à la langue plutôt qu'un trouble spécifique du langage.

Quant aux bilans neuropsychologiques et de psychomotricité, ils ont relevé des difficultés tangibles et constantes au niveau du graphisme, du visuospatial et de la manipulation ainsi qu'un manque de précision et de stratégies adéquates. Une certaine labilité attentionnelle, une difficulté en inhibition verbale et une mémoire à court terme faible sont également relevés.

▪ Résultats

Le tableau 9 reprend les scores obtenus par Salomon à l'ensemble des mesures prises.

Tableau 9 : Tableau récapitulatif des scores obtenus par Salomon au pré-test, posttest et lignes de base ainsi que de leurs analyses statistiques

Testing				Score avant	Score après	Significativité
Traitement visuospatial	Fcts neurovisuelles	Motricité fine	Copie de figures (NESP-Y-II)	CF général= 1 CFPmotricité= 19 CFPglobal= 17 CFPlocal= 10 CFPtotal= 46	CF général= 6 CFPmotricité= 24 CFPglobal= 18 CFPlocal= 12 CFPtotal= 60	p= 0.0313* n.s n.s n.s non calculé
			Figure complexe de Rey	Copie : 5 Reproduction : 2	Copie : 8 Reproduction : 6	n.s n.s
			Subtest n°1 (DTVP-2)	147	161	n.s
		Cloches (BALE)	17	29	p=0.0291*	
		Orientation (NEPSY-II)	4	6	n.s	
		Comparaison de séquences de lettres (BALE)	Score : 19/20 Temps : 79.8’’	Score : 19/20 Temps : 93’’	n.s	
			Puzzle géométrique (NEPSY-II)	24	28	n.s
	Langage écrit	Lecture	Lecture de mots fréquents (BALE)	Irréguliers : 2 (88.8’’) Réguliers : 5 (73.2’’) Pseudomots : 5 (78.6’’)	I : 3 (82.8’’) R : 8 (86.4’’) PM : 9 (120’’)	n.s n.s n.s
Lecture en Une Minute (LMC-R)			IL : 23 EO : 10 LUM : 13	IL : 28 EO : 15 LUM : 13	n.s n.s n.s	
Lecture de texte (BALE)			Nb mots lus : 16 Erreurs : 7	Nb mots lus : 27 Erreurs : 13	n.s	
Prérequis		Discrimination phonémique (BALE)	14/14	14/14	n.s	
		Rimes (BALE)	10/16	14/16	n.s	
Langage oral		Décodage-encodage	Répétitions (BALE)	Mots : 15/16 Pseudomots : 14/16 Logatomes : 17/20	Mots : 13/16 Pseudomots : 14/16 Logatomes : 17/20	n.s n.s n.s
	Accès phonologique	Fluence verbale phonologique (BALE)	2	2	n.s	
		Dénomination rapide d’images (BALE)	Temps : 34’’ Score : 25/25	Temps : 24’’ Score : 25/25	Non calculable	
Lignes de base			Score à la séance n°1	Score à la séance n°4	Significativité	
Bloc n°1 : poursuites oculaires			Temps : 80’’ Erreurs : 1	Temps : 120’’ Erreurs : 6	Non calculable	
Bloc n°2 : saccades oculaires			Nb lignes : 36 Erreurs : 5 Total : 31	Nb lignes : 42 Erreurs : 5 Total : 37	n.s	
Bloc n°3 : exploration de scènes visuelles complexes			Nb objets trouvés : 11 Erreurs : 3 Total : 8	Nb objets trouvés : 17 Erreurs : 4 Total : 13	n.s	

n.s non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p-valeur très significative

▪ Analyse des résultats obtenus au prétest et posttest

a) Au niveau des praxies :

On remarque à la figure de Rey de grandes difficultés tant au niveau visuo-constructif qu'au niveau praxique. Salomon s'améliore sensiblement de déficitaire à très faible à la note du processus Motricité de Copie de figures (CFP. Motricité) mais pas de manière significative. Enfin, au niveau du subtest n°1 du DTPV-2, Salomon s'améliore mais, ici encore, de manière non-significative et passe d'un percentile de 25 à un percentile de 50. Malgré ces quelques améliorations, ses résultats montrent le maintien d'une difficulté au niveau de la motricité fine chez cet enfant.

b) Au niveau du traitement visuospatial :

L'aspect plus perceptif du traitement visuospatial est apprécié à l'aide du subtest puzzle géométrique de la NEPSY-II. A cette tâche, Salomon obtient des résultats dans la norme en légère augmentation (NS 10 ; NS 12). Cela suggère un aspect perceptif visuospatial préservé.

On observe aussi une amélioration significative au test des cloches de la BALE où Salomon passe de -2 ET à +0.53 ET (Mc Nemar= 4.762, $p= 0.0291$). Pour finir, Salomon normalise sa note générale de la copie de figures (NEPSY-II) qui passe de clairement déficitaire (percentile <2) à un percentile 11-25. Cette dernière amélioration est d'ailleurs significative (table Binomiale $p=0.0313$). En résumé, l'aspect plus perceptif du traitement visuospatial chez Salomon semble se normaliser.

Le versant visuospatial peut être apprécié à l'aide du subtest orientation (NEPSY-II), Salomon passe d'un score de 4/10 à un score de 6/10. Cependant, il est nécessaire de regarder plus en détails le traitement local et le traitement global réalisés par cet enfant. À ce sujet, on observe une amélioration (non-significative) en copie de figures note Locale où sa note était déficitaire (NS 4) et puis faible (NS 6). Enfin, pour le traitement global, on constate que ses capacités se sont également légèrement améliorées à la note globale de copie de figures (NS 4) en prétest et (NS 5) en posttest. Tout cela suggère tout de même une faiblesse dans l'aspect visuospatial (voir aussi *figure 33*) du 'traitement visuospatial' mais qui tend à s'améliorer.

L'aspect visuo-constructif (figure de Rey, copie de figures note totale) combine « le traitement visuel et bien souvent le traitement spatial avec les compétences manuelles » (NEPSY-II *Manuel clinique et d'interprétation*, p 14). À la copie de figure de Rey, Salomon obtient une note brute de 5 (-2.66 ET) en prétest puis de 8 (-2.47 ET) en posttest. La réalisation de cette tâche rend bien compte des difficultés de l'ordre du visuo-constructif que Samuel rencontre (voir figure 33). En copie de figures, Salomon éprouve des difficultés en motricité fine mais cette faiblesse ne nous apparaît pas suffisante pour expliquer ses scores déficitaires et très faibles en figure de Rey et en copie de figures Note Totale (NS 1 en prétest, NS 5 en posttest). Ces résultats font écho à ses dessins et ses copies de figures déstructurées et c'est probablement dû à un traitement visuo-constructif déficitaire. Ce constat est cohérent avec les observations antérieures faites chez Salomon et avec sa note déficitaire obtenue aux cubes (NS=1) lors de la passation du test de QI de l'an dernier.

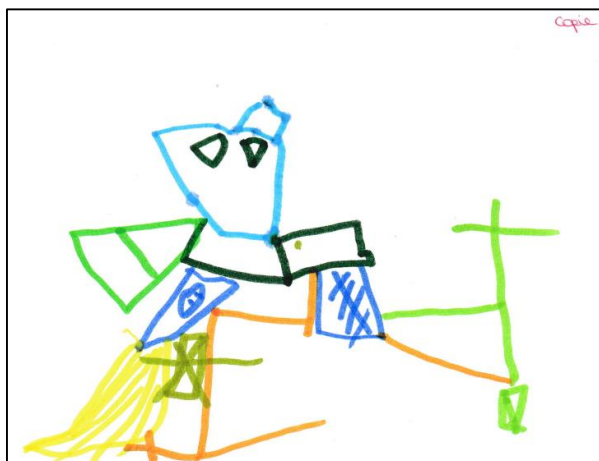


Figure 33 : copie de la figure complexe de Rey réalisée par Salomon lors du posttest

En résumé, il apparaît que le traitement visuospatial de Salomon est caractérisé par des difficultés quant aux aspects visuospatiaux et visuo-constructifs des tâches.

c) Au niveau des fonctions neurovisuelles :

Salomon manifeste des compétences de *coordination visuo-motrice* (DTVP-2) dans la norme (p 25-50) et en amélioration (non-significative) entre le pré- et posttest. Il semblerait donc que ses capacités de coordination visuo-motrice soient dans la norme et qu'elles s'améliorent peu à peu.

Ses *compétences attentionnelles* peuvent être appréciées à travers la tâche des cloches de la BALE où Salomon fait finalement preuve de bien meilleures capacités de perception et

d'attention en posttest. Cette amélioration significative peut être liée à de meilleures compétences attentionnelles et/ou perceptives et/ou de stratégie de recherche visuelle. Quoiqu'il en soit, cette amélioration significative laisse à penser que Salomon dispose dorénavant de ressources attentionnelles suffisantes pour réussir cette tâche.

La *reconnaissance visuelle* est appréciée à l'aide de l'exercice de figures entremêlées soumis dans le programme de rééducation. Il permet d'avoir une appréciation des compétences perceptives visuelles et des capacités visuo-constructives (BALE 2010, *manuel*, p 10). À cet exercice, il nous semble que l'aspect visuo-constructif sollicité dans cet exercice entrave Salomon. Toutefois, à ce stade, il serait préférable de ne pas se prononcer sur l'échec ou la réussite de cet exercice.

La tâche de comparaison de séquences de lettres nous donne une information quant aux *capacités oculomotrices* de Salomon. Il réussit cette tâche (-0.0643 ET) ce qui signifie qu'il est capable d'analyser des séquences de lettres et de le faire séquentiellement. Cependant, il est à noter qu'il prend un peu plus de temps pour réaliser cette tâche en posttest mais sa vitesse d'exécution reste dans la norme.

Enfin, nous savons que la *localisation spatiale* dépend des fonctions oculomotrices, visuo-attentionnelles et spatiales. Cependant, à ce stade, et vu son niveau de performance au niveau visuospatial, attentionnel et oculomoteur, nous ne pouvons, nous prononcer quant à l'état de sa capacité de localisation spatiale.

d) Le langage écrit et oral, et le niveau de lecture :

Le *niveau de lecture* a été mesuré à l'aide de la LUM et des subtests lecture de texte et lecture de mots fréquents de la BALE. À la LUM Salomon s'est amélioré en terme de vitesse mais pas au score global de LUM, c'est-à-dire en terme de niveau de lecture (-1,5 ET). Il lit plus vite mais en contrepartie fait plus d'erreurs. Le même profil de performance est observé lorsqu'il doit lire un texte, il passe de 16 mots lus à 27 mais fait deux fois plus d'erreurs, ce qui le situe encore dans les alentours de (-1,5 ET). Au niveau de la lecture de mots irréguliers, réguliers et de pseudomots, Salomon améliore légèrement ses performances, ce qui montre un niveau de lecture en légère amélioration mais qui est resté globalement d'un niveau quasi équivalent à celui mesuré trois-mois auparavant.

Au regard de ses performances à la BALE, on remarque que Salomon maîtrise relativement bien les *prérequis* à la lecture, à savoir la *conscience phonémique* qui peut être observée dans

la tâche de discrimination phonémique (14/14) et dans la tâche des rimes où il normalise ses performances de - 1,96 ET à 0,04 ET. On constate donc que Salomon possède dorénavant une conscience phonémique fonctionnelle.

Salomon présente un même profil de performance en prétest et en posttest au niveau des répétitions de mots, pseudomots et logatomes. Ses performances sont faibles (-1.29 ET) en pseudomots, dans la moyenne inférieure (-0.92 ET) en répétitions de logatomes et en répétition de mots (-0.49 ET). Cependant, la répétition de mots bascule de 15 à 13. Cette régression ne nous apparaît pas attribuable à la labilité attentionnelle de Salomon, relevée au bilan neuropsychologique précédent car notre testing n'a pu la relever. D'après nous, cette régression est sans doute due à un lexique phonologique (mémoire phonologique), encore instable car seule la répétition de mots, qui sollicite le plus ce lexique, régresse et se situe dans la moyenne faible. De l'autre côté, les deux autres types de répétitions laissent à penser que la *conversion acoustico-phonologique (ou décodage-encodage audiophonatoire)* est fonctionnelle.

L'accès phonologique au lexique mental est mesuré d'une part, par la fluence verbale phonologique qui est faible (-1.57 ET) en pré- et posttest et d'autre part, par la dénomination rapide d'images où il s'améliore de 10 secondes ce qui normalise ses performances en posttest (+0.34 ET). On observe donc un accès phonologique au lexique mental globalement fonctionnel.

On en conclut que le décodage (conversion grapho-phonémique) chez Salomon reste en voie d'acquisition et qu'il n'y a pas encore de signe d'utilisation de la voie d'adressage.

▪ Analyse des lignes de base

a) Bloc de rééducation °1 : poursuites oculaires

Au niveau des poursuites, Salomon fait partie des enfants qui ne semblent pas bénéficier de cette partie du programme de rééducation. Son temps de réalisation du labyrinthe augmente ainsi que son nombre d'erreurs. Il réalise le labyrinthe en 100 secondes supplémentaires en fin du bloc de séances et commet 5 erreurs supplémentaires dans ce laps de temps. Il apparaît évident à la seconde tentative que Salman est entravé par l'utilisation du crayon. Ce dernier l'empêche de prendre de la hauteur et d'anticiper son trajet. Son temps considérablement augmenté est également dû au fait qu'il trace ses demi-tours, ce qu'il ne faisait pas en séance

n°1. Il semble donc que le choix d'une telle modalité ne convienne pas. Lors des exercices, l'utilisation même de son doigt pour suivre les lignes l'entrave totalement, surtout lorsqu'il s'agit de tâches de lignes entremêlées. L'objectif principal de ces séances pour Salomon a été de l'empêcher d'utiliser spontanément des stratégies inadaptées voir toxiques pour lui. En effet, lorsqu'il lui est demandé de compléter des exercices de poursuites sans l'utilisation de son doigt pour le guider ou son crayon, il est capable de réaliser les exercices du bloc de rééducation des poursuites avec beaucoup plus de facilité.

b) Bloc de rééducation n°2 : saccades oculaires

Au niveau des saccades, Salomon réalise plus facilement les exercices car ils ne sollicitent pas l'utilisation du crayon. A ce bloc de rééducation, on remarque qu'il complète plus de lignes de symboles (+6) tout en commettant le même nombre d'erreurs (5), ce qui est pour ce bloc-ci une amélioration visible mais considérée comme non significative car Salomon commet encore trop d'erreurs. Ces observations suggèrent une bonne réponse de la part de cet enfant à ce bloc de rééducation.

c) Bloc de rééducation n°3 : exploration visuelle

Au niveau des exercices de description de scènes visuelles complexe, Salomon semble verbaliser dans l'ordre attendu (similaire à des personnes tout-venant). Par exemple pour la description de scène visuelle de la plage (voir annexe 5.1), il commence par décrire le centre de l'image, puis élargit son regard aux personnes dans la périphérie, puis saute d'une personne à l'autre de proche en proche. Pour l'exercice de discrimination de scène visuelle (voir annexe 5.1.) du restaurant, il s'exprime comme suit : « Il y a des personnes qui mangent, il y en a cinq car la personne tout à gauche je ne la connais pas ». Il ne semble pas remarquer la serveuse sur le point de renverser une bouteille mais c'est similaire aux personnes tout-venant. Toutefois, il ne semble pas avoir déduit spontanément le thème général de cette scène. Il a fallu lui demander à deux reprises « A ton avis, où sommes-nous ici ? » pour qu'il réponde « au restaurant ». Cette description de scène a été soumise à Mr et Mme Tout le monde qui décrivent cette scène dans le même ordre. La différence notable est que Salomon semble englober en un seul élément les personnes assises aux deux tables disposées à deux plans différents (une table en avant-plan, l'autre en arrière-plan). Tout ceci laisse à penser qu'il traite les informations visuelles soit de manière locale (comme dans l'exercice de la plage) soit de manière globale (comme pour l'exercice du restaurant) mais ne semble pas combiner un traitement à la fois global et local. Le passage d'une stratégie à l'autre n'est ni spontané, ni facile d'où la nécessité de répéter les

questions. C'est aussi dans ce genre d'exercice qu'il montre des signes de perte de concentration. En ce qui concerne la ligne de base de ce bloc de quatre séances, Salomon s'améliore et trouve deux objets supplémentaires. En résumé, il apparaît que Salomon a bénéficié de ce bloc de rééducation.

▪ Conclusion

On constate le maintien d'une difficulté au niveau de la *motricité fine* chez cet enfant.

Nous relevons des résultats suggérant un *aspect perceptif* du traitement visuospatial préservé mais des difficultés dans l'*aspect visuospatial* qui tendent à se résorber. L'*aspect visuo-constructif* est, quant à lui, déficitaire.

Il semblerait que ses capacités de *coordination visuo-motrice* soient dans la norme et en voie d'amélioration. Les résultats montrent que Salomon dispose dorénavant de ressources attentionnelles suffisantes à la bonne réalisation de tâche sollicitant principalement des *compétences visuo-attentionnelles*. La *procédure séquentielle* d'analyse de séquences de lettres de Salomon est préservée. En ce qui concerne la *reconnaissance visuelle* et l'état de sa capacité de *localisation spatiale*, il serait nécessaire d'avoir plus d'informations afin de se prononcer plus en détail.

On constate un *niveau de lecture* en légère amélioration mais globalement qui est resté d'un niveau quasi équivalent à celui mesuré trois mois auparavant. Salomon possède dorénavant une *conscience phonémique* fonctionnelle. La *conversion acoustico-phonologique* (ou *décodage-encodage audiophonatoire*) est fonctionnelle mais il apparaît une légère faiblesse du lexique phonologique. L'*accès phonologique* au lexique mental est globalement fonctionnel.

Nous avons remarqué que Salomon ne semble pas bénéficier de la partie du bloc de rééducation des *poursuites* mais nos résultats suggèrent une bonne réponse de la part de cet enfant au bloc de rééducation travaillant les *saccades* ainsi que celui travaillant l'*exploration visuelle*.

7.4. Etude de cas : Jérôme

▪ Anamnèse

Jérôme est âgé de 10 ans et 8 mois au moment de notre première rencontre. Il est né au terme d'une grossesse sans problème. Jérôme parle français à la maison. Durant sa jeune enfance, Jérôme faisait des crises bénignes d'épilepsie qui le fatiguaient beaucoup. Ces crises se sont généralisées depuis 2011 et sont depuis lors tonico-cloniques. Il prend un antiépileptique afin d'empêcher les crises. Actuellement, Jérôme est suivi en logopédie et bénéficie d'un apprentissage au clavier pour pallier ses difficultés en français. Enfin, nous savons que ses difficultés en inhibition ont été prises en charge.

- Au niveau développemental :

Les professionnels ont noté une grande lenteur chez Jérôme, un manque de confiance, des traits autistiques dans son comportement. Effectivement, son comportement est particulier : évitement du regard, répétition des questions, des consignes et des dernières phrases prononcées par lui-même ou par l'adulte, léger balancement occasionnel du tronc. Il se tord souvent les mains (signes d'infra-agitation), commente à voix haute ce qu'il fait et ce qui lui passe par la tête ou chantonne, coupe la parole et parle d'un tout autre sujet sans se rendre compte de son impolitesse. Il semble parfois absent aux interpellations par son prénom (comportement pas toujours adéquat à la situation), ses paroles sont parfois saccadées et ses inspirations profondes. Il semble se focaliser sur les détails, pose des questions scientifiques et objectives. Il n'a pas un discours subjectif mais plutôt un discours intellectuel. A partir de ces informations, il apparaît que la question de l'autisme est cruciale. A ce sujet, premièrement, nous savons d'après Chokron (2015, mars), qu'il est nécessaire de s'interroger sur la présence de troubles neurovisuels chez des enfants présentant par exemple des crises d'épilepsie et deuxièmement, ce même auteur explique qu'il existe une possibilité de signes autistiques chez des enfants ayant des troubles neurovisuels. Cependant, les troubles neurovisuels n'apparaissent pas suffisants pour expliquer l'ensemble de ces traits, d'autant plus que les signes autistiques susmentionnés par l'auteur font référence principalement aux comportements autistiques liés au regard, au positionnement de la tête mais sûrement pas à l'entièreté de ces comportements observés chez Jérôme. De plus, il faut savoir que les professionnels avaient relevé que la grande sœur de Jérôme étant elle-même autiste il avait été très perturbé par les accès d'agressivité dont elle pouvait faire preuve.

- Au niveau des bilans antérieurs :

Le QI de Jérôme a été mesuré à l'aide de la batterie WISC-IV en 2012. L'indice de compréhension verbale s'élève à 106 et l'indice de raisonnement perceptif s'élève à 94.

Lors des premiers bilans, Jérôme montrait des signes de type dyscalculie et d'autres de type dysorthographe. Des difficultés en motricité fine et graphomotrice avaient été également constatées.

Le dernier bilan neuropsychologique montre que Jérôme éprouve des difficultés dans les tâches d'attention visuelle et qu'il a un déficit d'inhibition cognitive ainsi qu'une faiblesse en mémoire auditivo-verbale. Le bilan a également relevé des difficultés en précision visuo-motrice et dans le traitement visuospatial. La conclusion du bilan va dans le sens d'une dyspraxie et relève des difficultés d'inhibition.

Le bilan logopédique a signalé un niveau de lecture moyen mais un retard en orthographe de plus de deux ans et un niveau de calcul amélioré qui se situe maintenant à -1 ET.

▪ **Résultats**

Le tableau 10 reprend les scores obtenus par Jérôme à l'ensemble des mesures prises.

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des scores obtenus par Jérôme au pré-test, posttest et lignes de base ainsi que de leurs analyses statistiques

Testing				Score avant	Score après	Significativité
Traitement visuospatial	Fcts neurovisuelles	Motricité fine	Copie de figures (NESPY-II)	CF général= 7 CFPmotricité= 24 CFPglobal= 22 CFPlocal= 15 CFPtotal= 68	CF général= 5 CFPmotricité= 24 CFPglobal= 20 CFPlocal= 13 CFPtotal= 62	n.s n.s n.s n.s non calculé
			Figure complexe de Rey	Copie : 36 Reproduction : 26	Copie : 38 Reproduction : 17	n.s n.s
		Subtest n°1 (DTVP-2)	159	156	n.s	
		Cloches (BALE)	26	26		
			Orientation (NEPSY-II)	6	8	n.s
			Comparaison de séquences de lettres (BALE)	Score : 20/20 Temps : 211’’	Score : 20/20 Temps : 187.8’’	n.s
		Puzzle géométrique (NEPSY-II)		20	30	p= 0.0162**
	Langage écrit	Lecture	Lecture de mots fréquents (BALE)	Irréguliers : 6 (42’’) Réguliers : 15 (39’’) Pseudomots : 14 (42’’)	I : 12 (52’’) R : 19 (35’’) PM : 19 (40’’)	P= 0.0233* p= 0.0313* p= 0.0625°
Lecture en Une Minute (LMC-R)			IL : 42 EO : 5 LUM : 38	IL : 52 EO : 9 LUM : 43	n.s n.s n.s	
Lecture de texte (BALE)			Nb mots lus : 54 Erreurs : 3	Nb mots lus : 56 Erreurs : 2	n.s n.s	
Prérequis		Discrimination phonémique (BALE)	13/14	14/14	n.s	
		Rimes (BALE)	15/16	12/16	n.s	
Langage oral		Décodage-encodage	Répétitions (BALE)	Mots : 10/16 Pseudomots : 14/16 Logatomes : 17/20	Mots : 16/16 Pseudomots : 12/16 Logatomes : 19/20	p= 0.0156** n.s n.s
	Accès phonologique	Fluence verbale phonologique (BALE)	7	9	n.s	
		Dénomination rapide d’images (BALE)	Temps : 46’’ Score : 25/25	Temps : 28’’ Score : 25/25	Non calculable	
Lignes de base			Score à la séance n°1	Score à la séance n°4	Significativité	
Bloc n°1 : poursuites oculaires			Temps : 124’’ Erreurs : 2	Temps : 63’’ Erreurs : 0	Non calculable	
Bloc n°2 : saccades oculaires			Nb lignes : 18 Erreurs : 2 Total : 16	Nb lignes : 27 Erreurs : 4 Total : 23	p= 0.0233*	
Bloc n°3 : exploration de scènes visuelles complexes			Nb objets trouvés : 13 Erreurs : 1 Total : 12	Nb objets trouvés : 15 Erreurs : 0 Total : 15	p= 0.0625°	

n.s non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p-valeur très significative

▪ Analyse des résultats obtenus aux pré- et posttest

a) Au niveau des praxies :

Notre pré et posttest réalisé avec Jérôme relève des difficultés motrices. Jérôme présente également un profil déficitaire à la Note Totale du processus Motricité de Copie de figures (CFP. Motricité), il obtient aux deux temps, un score de 24 (NS 2). Enfin, au niveau du subtest n°1 du DTPV-2, Jérôme ne s'améliore pas non plus et ses performances se situent en prétest tout comme en posttest à un percentile de 16. Ces quelques résultats correspondent aux difficultés relevées auparavant, et leur maintien sur la durée appuie le diagnostic de dyspraxie.

b) Au niveau du traitement visuospatial :

L'aspect plus perceptif du traitement visuospatial chez Jérôme semble s'être amélioré et se situe dorénavant dans la moyenne. En effet, à la tâche « puzzle géométrique » de la NEPSY-II, Jérôme s'améliore de manière significative (Mc Nemar= 5.786, $p= 0.0162$) et ses performances en posttest se situent à une note standard de 10.

En ce qui concerne *l'aspect plus visuospatial*, Jérôme réussit la tâche d'orientation de la NEPSY-II mais il nous apparaît clair que cet aspect visuospatial est, malgré tout, déficitaire. Il est nécessaire de regarder au niveau du traitement local et du traitement global chez cet enfant. On constate que Jérôme semble être plus apte à évaluer la relation entre les éléments, et l'orientation des informations visuelles lorsqu'il ne lui est pas demandé une réponse motrice. Notre observation est cohérente avec celle faite lors du bilan neuropsychologique précédent, selon laquelle les performances de Jérôme chutent lorsque l'aspect moteur est impliqué dans la tâche. En effet, d'un côté, lorsque les tâches visuospatiales demandent une réponse motrice, ses performances sont déficitaires : copie de figures note globale (NS 3), copie de figures note locale (NS 3). D'un autre côté, les tâches visuospatiales ne nécessitant pas de réponse motrice sont réussies : au subtest orientation de la NEPSY-II, il se situe au pc 11-25 (en prétest) et au pc 25-75 (en posttest). Il est à noter tout de même qu'on constate cliniquement que, lors des relations spatiales, Jérôme ne prend pas les bons points de repère pour réaliser les figures, et qu'en copie de figures, ses difficultés en motricité fine n'apparaissent pas suffisantes à elles-seules pour expliquer ces tracés parfois retournés, et où les proportions et les relations entre éléments sont si peu respectées (voir figure 34). Dès lors, on en conclut que *l'aspect visuospatial*, tant au niveau du traitement local qu'au niveau du traitement global est resté déficitaire chez Jérôme.

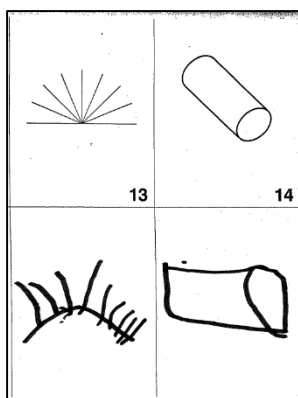


Figure 34 : copies de figures (NEPSY-II) réalisées par Jérôme lors du prétest

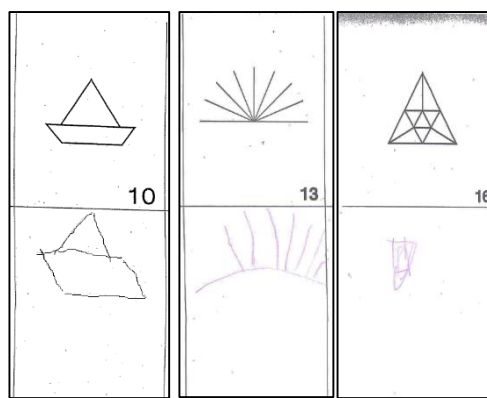


Figure 35 : copies de figures (NEPSY-II) réalisées par Jérôme lors du posttest

À la figure de Rey, Jérôme obtient une note de 36 (-2.88 ET) en prétest puis de 38 (-3 ET) en posttest mais sa reproduction réalisée de mémoire se situe dans la norme (-0,57 ET ; -1.21 ET). Ce profil est du même ordre en pré et posttest. Ce type de performance est qualifié par Costini et col. (2014) de toxicité visuelle où la copie est de moins bonne qualité que sa reproduction de mémoire. C'est un des signes de la présence d'une dyspraxie visuospatiale. Nous savons que *l'aspect visuo-constructif* combine « le traitement visuel et bien souvent le traitement spatial avec les compétences manuelles » (NEPSY-II, *Manuel clinique et d'interprétation*, p 14). C'est pourquoi, nous constatons qu'il éprouve des difficultés également dans cet aspect du traitement visuospatial (voir figure 36) mais Jérôme apparaît comme le plus performant des enfants de notre échantillon dans ce domaine (voir figure 37).

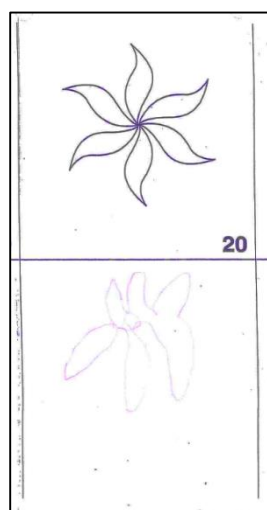


Figure 36 : copie de figures (NEPSY-II) réalisée par Jérôme lors du prétest

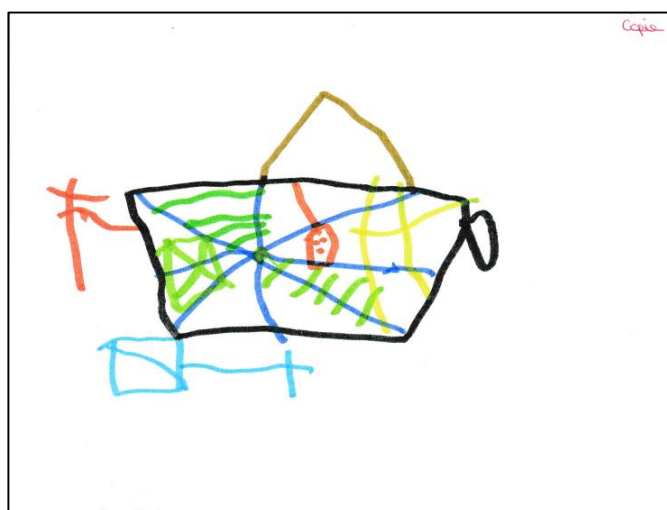


Figure 37 : copie de la figure de Rey réalisée par Jérôme lors du prétest

A la copie de figures Note Totale, ses performances sont également déficitaires (NS 2). Ces résultats font écho à ses dessins et ses copies de formes déstructurées qui sont donc

probablement dues à un traitement visuo-constructif problématique jumelé avec des difficultés en motricité fine.

En résumé, il apparaît que le traitement visuospatial de Jérôme est caractérisé par des difficultés quant aux aspects visuo-constructifs, au respect des relations entre éléments et à la reproduction de l'idée générale.

c) Au niveau des fonctions neurovisuelles :

Jérôme manifeste des *compétences de coordination visuo-motrice* (DTVP-2) dans la moyenne inférieure (pc 16) en voie d'amélioration presque significative (Mc Nemar= 3.048, $p= 0.08$).

Ses compétences attentionnelles qualifiées comme déficitaires, il y a deux ans, semblent s'être normalisées (-1 ET). Cependant, à cette tâche, Jérôme ne se différencie pas dans le prétest et le posttest.

La *reconnaissance visuelle* a été observée à travers l'exercice de figures entremêlées du programme de rééducation. Il permet d'avoir une appréciation des compétences perceptives visuelles et des capacités visuo-constructives (BALE 2010, *manuel*, p 10). À cet exercice, Jérôme ne semble pas éprouver de difficultés à décoder, interpréter, reconnaître certains stimuli (animaux dans le cas présent).

La tâche de comparaison de séquences de lettres nous donne une information quant aux *capacités oculomotrices* de Jérôme. Il réussit cette tâche (-0.55 ET) mais dans un temps extrêmement long (-9 ET en prétest et -7.6 ET en posttest). Ce qui signifie qu'il est capable d'analyser des séquences de lettres mais que c'est le fait de procéder séquentiellement qui lui pose problème. Ce n'est donc pas l'analyse des lettres qui est difficile pour lui car son niveau de lecture (décodage des lettres) est suffisamment bon pour ne pas être la cause de ce ralentissement de traitement. On en conclut que cette lenteur peut être un signe de difficultés oculomotrices chez cet enfant.

Enfin, en ce qui concerne la *localisation spatiale*, c'est-à-dire la « position relative des objets dans l'environnement ou par rapport à soi » (Benois & Jover, 2006, p 1), en étant conscient du fait que cette faculté dépend des fonctions oculomotrices, spatiales et visuo-attentionnelles qui sont pour les deux premières problématiques, nous pouvons dire que Jérôme ne donne pas de signe de difficulté de localisation spatiale (observation surtout relevée au subtest orientation de la NEPSY-II).

d) Le langage écrit et oral, et le niveau de lecture :

On observe que son *niveau de lecture* était en prétest fortement en deçà de ce qui est attendu chez les enfants de son âge (lecture de mots fréquents irréguliers : - 7.95 ET ; réguliers : -6.31 ET ; pseudomots : - 1.53 ET) (lecture de texte : -2.21 ET) (LUM : -2.11 ET). En posttest, certains scores s'améliorent mais son niveau reste beaucoup trop faible (LUM : -3.12 ET) (lecture de texte : -2.14 ET) (lecture de mots fréquents irréguliers : -4.06 ET ; réguliers : -0.9 ET ; pseudomots : +0.8 ET). Jérôme a un niveau de lecture de mots fréquents réguliers et de pseudomots dorénavant dans la norme et cette amélioration est d'ailleurs significative pour les mots irréguliers (Mc Nemar= 5.143, $p = .0233$) et à la limite de la significativité pour les mots réguliers (Mc Nemar= 3.2, $p = 0.07$) ainsi que pour les pseudomots (tables binomiales, $p = 0.06$). On constate donc que son niveau de lecture s'est amélioré entre le pré- et posttest.

Au regard de ses performances à la BALE, on remarque que Jérôme maîtrise suffisamment bien les prérequis à la lecture, à savoir la *conscience phonémique* qui peut être observée dans la tâche de discrimination phonémique et dans la tâche des rimes. A la première, ses performances sont dans la moyenne et s'améliorent légèrement entre le pré- et posttest (13/14 en prétest et puis 14/14 en posttest). À la seconde, on constate que ses capacités d'identification d'unités plus larges que le phonème se situent dans la moyenne en prétest (+0.13 ET) et dans la limite inférieure en posttest (-1.89 ET). Cette régression n'est pas significative (tables binomiales, $p = 0.31$) et peut être expliquée en partie par la baisse de concentration de Jérôme lors du testing d'autant plus que cette épreuve était passée en dernier. Cependant, elle est peut-être signe d'une difficulté d'identification d'unités plus larges que le phonème, ici de syllabes (qui sont la fusion de plusieurs phonèmes).

Jérôme s'améliore grandement entre le prétest et le posttest au niveau des répétitions de mots, pseudomots et logatomes. Ses performances en répétition de mots passent de 10 à 16, ce qui les normalise (+0.32 ET). Cette amélioration est significative (tables binomiales : $p = 0.0156$; Mc Nemar= 4.167, $p = 0.04$). La répétition de logatomes s'améliore et se normalise (-0.4 ET). Quant à la répétition de pseudomots, elle reste déficitaire (-5.6 ET). Ces observations nous portent à croire que le *lexique phonologique* s'est amélioré entre les deux temps de mesure mais que la *conversion audiophonatoire* est restée déficitaire chez Jérôme.

L'accès phonologique au lexique mental est mesuré, d'une part, par la fluence verbale phonologique qui est dans la moyenne en prétest et posttest (-0.95 ET ; -0.35 ET) et d'autre part, par la dénomination rapide d'images où il s'améliore de 18 secondes, ce qui tend à se

normaliser mais reste faible (prétest : -5.41 ET ; posttest : -1.49 ET). On observe donc un accès phonologique au lexique mental globalement fonctionnel et en train de s'améliorer.

On remarque encore une faiblesse dans l'identification d'unités plus larges que le phonème (syllabes) mais globalement, le retard langagier de Jérôme tend à se réduire. La voie d'assemblage est toujours la voie empruntée car on note un effet de régularité dans la lecture de mots. En effet, Jérôme lit mieux les mots réguliers (19/20) que les mots irréguliers (12/20).

▪ **Analyse des lignes de base**

a) Bloc de rééducation n°1 : poursuites oculaires

Au niveau des poursuites, Jérôme semble bénéficier de ce bloc de séances. Il réalise le labyrinthe (exercice de ligne de base) soumis à la 4^{ème} séance en 61 secondes de moins qu'à la 1^{ère} séance et ne commet plus de fautes. Ici, nous remarquons clairement que le crayon n'est pas une entrave à la bonne réalisation de cet exercice contrairement à ce qu'on aurait pu soupçonner à la lumière de ses résultats aux copies de figures et de dessins lors du testing. Il apparaît évident maintenant que l'aspect visuospatial de ces copies est impliqué dans l'échec à ces tâches. L'utilisation du crayon ne l'empêche pas de prendre de la hauteur et d'anticiper son trajet. Jérôme bouge beaucoup la tête pour réaliser les exercices de suivi de ligne, ce qui laisse à penser qu'il a besoin de compenser certains mouvements ou peut-être certaines zones de son champ visuel où il ne verrait pas convenablement. Lors des labyrinthes, Jérôme fait preuve de bonnes stratégies d'observation, ce qui lui permet de ne pas faire ou de faire peu d'erreurs. L'utilisation de son doigt pour suivre les lignes ne lui est pas favorable car il ne fait pas preuve de beaucoup de précision. Nous avons tenté de lui faire prendre conscience de ce fait et il s'est avéré qu'il utilisa moins souvent cette stratégie inadaptée pour lui.

b) Bloc de rééducation n°2 : saccades oculaires

Au niveau des saccades, Jérôme semble bien rentrer dans le programme et progresse petit à petit. Cela se remarque par l'amélioration significative de ses performances aux exercices de ligne de base où il complète au total 7 lignes de symboles supplémentaires (Mc Nemar= 5.14, $p= 0.0233$). Pareillement, Jérôme améliore son temps de traitement des séquences de lettres de 23,3 secondes entre le pré et le posttest tout comme il augmente sa vitesse d'exécution à l'exercice de ligne de base et sa vitesse de lecture aux tâches de lecture où des mouvements

oculaires similaires sont nécessaires. Par conséquent, il semble que ce soit probablement dû à une meilleure exécution des mouvements de saccades oculaires.

c) Bloc de rééducation n°3 : exploration visuelle

C'est au niveau des exercices d'exploration visuelle que son déficit en inhibition a été le plus observé, tout particulièrement lorsque l'exercice est plus libre (exemple : exercice des dominos où il se couche sur le banc, touche à tout, parle à tort et à travers). Sa tendance à verbaliser ce qu'il voit et pense, nous apparaît comme un signe d'une agitation interne plutôt qu'un trait autistique. Enfin, ses troubles praxiques ont été également très présents dans cet exercice de dominos où il prend difficilement en main les bouts de papier. Egaleme nt de l'ordre des troubles praxiques, nous avons constaté qu'il prenait énormément de temps à mettre ses chaussures (chose qu'il devait faire en sortant de sa classe pour venir dans le bureau). Jérôme est plutôt du style à fonctionner par *bottom up*. Il décrit ce qui lui « saute » aux yeux sans spécialement adopter de stratégie (à part celle de proche en proche). Par exemple, dans l'exercice de description de scène visuelle de la plage, il pointe en premier le mur, puis les gens assis dessus, ensuite le phare, la voile, les gens qui jouent à la balle, les gens sur le rocher, la femme qui bronze, les gens qui jouent aux raquettes, le château de sable et les deux enfants, etc... Cependant, il semble être capable de prendre en compte toutes les informations pour en ressortir un thème, une logique et donc nommer le lieu (dans l'exercice de la scène du restaurant, il répond directement : « On est dans un restaurant »). Par conséquent, il se révèle capable de combiner un traitement à la fois global et local. Enfin, au niveau des lignes de base, Jérôme trouve trois objets supplémentaires et ne commet plus d'erreurs. Cette amélioration se situe à la limite de la significativité (tables binomiales : $p=0.0625$), signe qu'il a pu bénéficier de ce bloc de rééducation des séances.

▪ Conclusion

Nous avons constaté que Jérôme possède une *motricité fine* déficitaire et son maintien sur la durée appuie le diagnostic de dyspraxie.

L'aspect plus perceptif du traitement visuospatial chez Jérôme semble s'être amélioré et se situe dorénavant dans la moyenne. Cependant, il apparaît que le traitement visuospatial de Jérôme est caractérisé par des difficultés quant aux aspects visuo-constructifs, au respect des relations entre éléments et à la reproduction de l'idée générale.

Nous avons relevé que Jérôme semble posséder des *compétences de coordination visuo-motrice* dans la moyenne inférieure en voie d'amélioration. Nous avons conclu à la constatation de signes de *difficultés oculomotrices* chez cet enfant. Cependant, il ne semble pas éprouver de difficulté quant à la *reconnaissance visuelle* et à la *localisation spatiale*.

Nous avons observé que son *niveau de lecture* s'est amélioré entre le pré- et posttest. Nous avons considéré que sa conscience phonémique se situe globalement dans la moyenne. Nos observations nous portent à croire que le lexique phonologique s'est amélioré entre les deux temps de mesure mais que la conversion audiophonatoire est restée déficitaire chez Jérôme. On observe également un accès phonologique au lexique mental globalement fonctionnel et en train de s'améliorer.

Il apparaît que Jérôme a bénéficié de tous les blocs de rééducation compris dans notre programme de prise en charge.

7.5.Étude de cas : Kelly

▪ Anamnèse

Kelly est âgée de 8 ans et 7 mois au moment de notre première rencontre. Rien de particulier n'est signalé au sujet de ses antécédents médicaux. Elle est de nationalité belge et parle français mais nous savons qu'on parle le néerlandais chez son papa. Elle a commencé à prendre de la Rilatine en mars 2015.

- Au niveau développemental :

Rien de particulier n'a été observé par ses parents.

- Au niveau des bilans antérieurs :

Son QI a été calculé à l'aide de la WPPSI-III. Il en ressort un indice de compréhension verbale de 87 (information : NS=6 ; vocabulaire : NS=10 ; raisonnement verbal : NS=7) et des résultats aux tâches de performances plus hétérogènes (cubes : NS=1 ; matrices : NS= 8 ; identification de concepts : NS=4) où des difficultés ont été observées.

Un premier bilan logopédique a détecté, chez Kelly, des difficultés au niveau du langage oral et de la compréhension du langage influencées par des difficultés praxiques et visuospatiales.

Un premier bilan psychomoteur décrit un retard moteur d'au moins un an et de grosses difficultés au niveau des praxies visuospatiales et constructives. A la suite de ces deux bilans, des prises en charge de logopédie et de psychomotricité ont été organisées.

Le premier bilan neuropsychologique date de 2012. Lors de ce bilan, Kelly a obtenu les résultats suivants : figure simple de Rey pc <10 ; flèches -1 ET ; orientation -2 ET ; précision visuo-motrice -1 ET ; imitation de position de mains -1,1ET ; Block tapping test: empan de 2 : -2,5ET.

Enfin, le dernier bilan neuropsychologique date de 2015 ; Kelly a passé la batterie DTVP-2. Ces tests ont pu montrer que Kelly est en grande difficulté pour une forte majorité de ces tâches (avec cependant un pc 37 pour le subtest « position in space » ; pc 16 au subtest « figure/fond » et un pc 2 pour le subtest « closure visuel »). Ce bilan a également révélé des troubles attentionnels chez Kelly.

▪ Résultats

Le tableau 11 reprend les scores obtenus par Kelly à l'ensemble des mesures prises.

Tableau 11 : Tableau récapitulatif des scores obtenus par Kelly au pré-test, posttest et lignes de base ainsi que de leurs analyses statistiques

Testing				Score avant	Score après	Significativité
Traitement visuospatial		Motricité fine	Copie de figures (NESPY-II)	CF général= 3 CFPmotricité= 21 CFPglobal= 10 CFPlocal= 5 CFPtotal= 38	CF général= 5 CFPmotricité= 21 CFPglobal= 19 CFPlocal= 8 CFPtotal= 53	n.s n.s p= 0.0026*** n.s non calculé
			Figure complexe de Rey	Copie : 20 Reproduction : 12	Copie : 18 Reproduction : 10	n.s n.s
			Subtest n°1 (DTVP-2)	148	161	p= 0.0014***
	Fcts neurovisuelles		Cloches (BALE)	22	18	n.s
			Orientation (NEPSY-II)	4	3	n.s
			Comparaison de séquences de lettres (BALE)	Score : 20/20 Temps : 90.6''	Score : 18/20 Temps : pas de donnée	n.s
			Puzzle géométrique (NEPSY-II)		22	22
	Langage écrit	Lecture	Lecture de mots fréquents (BALE)	Irréguliers : 9 (187.2'') Réguliers : 12 (185.4'') Pseudomots : 10 (155.4'')	I : 10 (193.2'') R : 15 (138'') PM : 13 (126'')	n.s n.s n.s
Lecture en Une Minute (LMC-R)			IL : 18 EO : 3 LUM : 15	IL : 18 EO : 1 LUM : 17	n.s n.s n.s	
Lecture de texte (BALE)			Nb mots lus : 16 Erreurs : 3	Nb mots lus : 15 Erreurs : 2	n.s n.s	
Prérequis		Discrimination phonémique (BALE)	14/14	14/14	n.s	
		Rimes (BALE)	12/16	15/16	n.s	
Langage oral		Décodage-encodage	Répétitions (BALE)	Mots : 14/16 Pseudomots : 15/16 Logatomes : 18/20	Mots : 13/16 Pseudomots : 13/16 Logatomes : 15/20	n.s n.s n.s
	Accès phonologique	Fluence verbale phonologique (BALE)	4	3	n.s	
		Dénomination rapide d'images (BALE)	Temps : 30'' Score : 25/25	Temps : 27'' Score : 25/25	Non calculable	
Lignes de base				Score à la séance n°1	Score à la séance n°4	Significativité
Bloc n°1 : poursuites oculaires				Temps : 118'' Erreurs : 5	Temps : 220'' Erreurs : 3	Non calculable
Bloc n°2 : saccades oculaires				Nb lignes : 24 Erreurs : 6 Total : 18	Nb lignes : 36 Erreurs : 7 Total : 29	p= 0.0267*
Bloc n°3 : exploration de scènes visuelles complexes				Nb objets trouvés : 11 Erreurs : 0 Total : 11	Nb objets trouvés : 12 Erreurs : 1 Total : 11	n.s

n.s non significatif ; ° à la limite de la significativité ; * p-valeur significative ; ** p-valeur nettement significative ; *** p-valeur très significative

- **Analyse des résultats obtenus au prétest et au posttest**

- a) Au niveau des praxies :

Les problèmes praxiques de Kelly ont déjà été relevés dans les bilans précédents. Notre testing a aussi permis de les soulever, surtout au niveau de la motricité fine observée à travers des tâches graphiques (copie de figures NEPSY-II, figure de Rey, Eye hand coordination du DTVP-2). Toutes ces tâches sont sans nul doute pénibles pour Kelly. On y observe un trait hésitant, très peu rectiligne, courbé et souvent interrompu (voir *figures 38 et 39*).

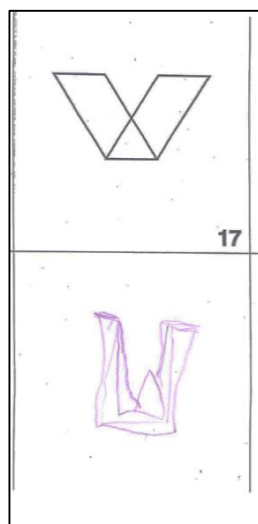


Figure 38: Copie de figure (NEPSY-II)
réalisée par Kelly lors du posttest

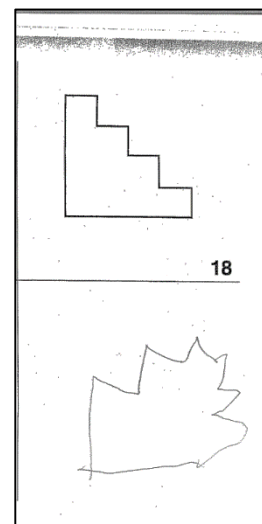


Figure 39: Copie de figure (NEPSY-II)
réalisée par Kelly lors du prétest

La note de motricité à la copie de figures (NEPSY-II) est d'ailleurs déficitaire en prétest comme en posttest (CFP.M= 21, NS=1). Enfin, malgré l'amélioration significative (Mc Nemar= 10.227, $p= 0.0014$) existante entre le pré et le posttest au subtest « Eye hand coordination » du DTVP-2, les performances de Kelly restent en deçà du niveau escompté chez des enfants du même âge (retard d'environ un an en posttest, pc 37). Cela suggère donc que la motricité fine de Kelly s'est améliorée mais reste clairement déficitaire.

- b) Au niveau du traitement visuospatial :

L'aspect plus perceptif du traitement visuospatial chez Kelly apparaît comme faible, relativement peu préservé. Elle semble capable de déceler une petite cible ayant une forme particulière, comme une cloche (22 en prétest) mais cette performance est faible. Cet aspect est mesuré principalement, par le subtest de puzzles géométriques de la NEPSY-II, auquel Kelly

obtient en pré et en posttest un score équivalent à une note standard de 6. Ce sont donc des scores se situant dans la moyenne faible (-1,33 ET).

L'aspect plus visuospatial des tâches est globalement apprécié à travers la tâche d'orientation de la NEPSY-II. Les scores obtenus par Kelly traduisent des difficultés de traitement dans ce domaine. En effet, elle obtient un score brut de 4 en prétest et de 3 en posttest ; ils sont le reflet d'habileté visuospatiale insuffisante (pc 3-10 en posttest). Ici aussi, comme au test des cloches de la BALE, on observe des scores en posttest légèrement plus faibles. En sachant qu'elle est rapidement déconcentrée et qu'elle peut abandonner facilement, nous mettrons cette régression sur le compte de la labilité attentionnelle dont elle fait preuve à la fois au cours des testings et des séances. Au vu de ces résultats, on en conclut que la détection de l'orientation et le repérage de la direction sont pour Kelly des activités difficiles.



Figure 404: Copie de la figure de Rey réalisée par Kelly lors du posttest

À la figure 40, on remarque aussi ses faiblesses au niveau du traitement visuospatial par sa difficulté à occuper correctement l'espace (dessin réalisé à l'extrême gauche de la feuille). Ensuite, il est important de parler du traitement global et du traitement local chez Kelly. Au regard des notes CFPG (NS1 en prétest et NS4 en posttest) et CFPL (NS1 en pré- et posttest) de la copie de figures (NEPSY-II) et de la qualité de la figure de Rey en pré et posttest, nous pouvons dire que ces deux niveaux de traitements sont déficitaires (voir figures 41 et 42).

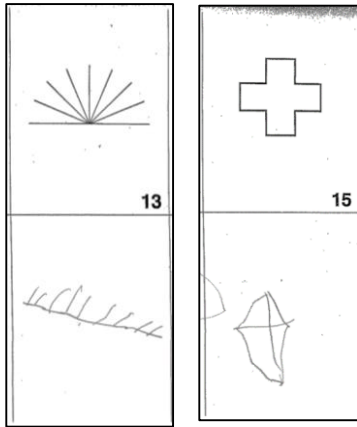


Figure 41: Copies de figures (NEPSY-II) réalisées par Kelly lors du prétest



Figure 425: Copie de la figure Rey réalisée par Kelly lors du prétest

Les difficultés de traitement au niveau local, global et liées au traitement visuospatial et visuo-constructif sont donc bien visibles. Ces difficultés persistent après le programme de rééducation mais une nette amélioration est observée au niveau global du traitement. En effet, l'amélioration entre la note du prétest CFPG=10 et celle du posttest CFPG=19 est statistiquement significative (Mc Nemar= 9.091, $p= 0.0026$). Suivant la même logique, la note générale (CF générale) s'améliore et passe de 2 à 5. Il est à noter que Kelly améliore également (mais cette fois plus légèrement) son score à la note locale de cette même tâche (CFP.L= 5 en prétest, CFP.L= 8 en posttest). En comparant les figures 41 et 43, on observe clairement l'amélioration au niveau du traitement global mais de manière tout aussi évidente, on constate qu'ils sont encore, avec le traitement local, déficitaires.

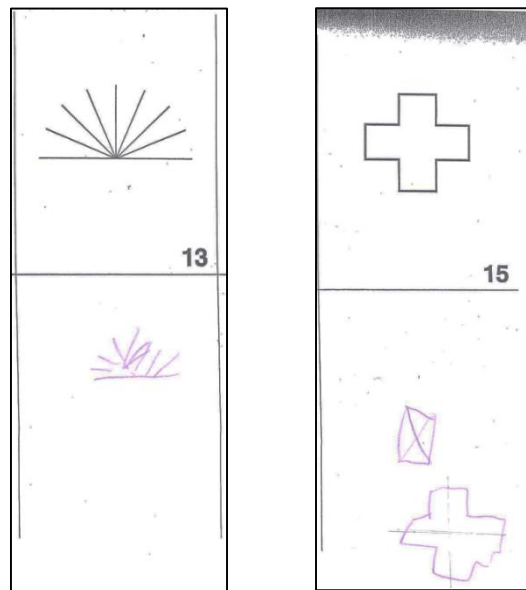


Figure 436: Copies de figures (NEPSY-II) réalisées par Kelly lors du posttest

Au niveau de *l'aspect plus visuo-constructif* du traitement visuospatial, on remarque que Kelly éprouve aussi des difficultés (figure 42). On y voit les quelques éléments représentés de manière totalement déstructurée, où les liens entre eux, les proportions et l'image générale ne sont pas respectés. Ces observations font écho aux performances observées : copies de figures (NEPSY-II). A cette tâche, Kelly obtient une note totale de 38 en prétest et une note totale de 53 en posttest. Malgré la notable amélioration entre ces deux résultats, sans doute due principalement à un meilleur traitement global et à une meilleure motricité fine, ces scores sont déficitaires (NS=1 en prétest, NS=2 en posttest). Ces notes concordent avec les difficultés visuospatiales et visuo-constructives qui étaient déjà observées lors de bilans antérieurs à notre intervention.

En résumé, il apparaît que Kelly peut mieux reproduire la forme globale de figures mais que cette faculté tout comme celle qui consiste à reproduire l'aspect local restent insuffisantes. Il semblerait que l'aspect visuospatial, l'aspect visuo-constructif et la faiblesse observée au niveau perceptif du traitement visuospatial sont, tous trois, à l'origine des troubles relevés. C'est donc essentiellement le 'traitement visuospatial' et l'aspect moteur des tâches qui sont à l'origine des troubles observés chez cette enfant.

c) Au niveau des fonctions neurovisuelles :

Les performances de Kelly au DTVP-2 se situent au percentile 16 en prétest et au percentile 37 en posttest. On constate que ses compétences de coordination visuo-motrice s'améliorent et tendent à se normaliser. Entre les deux prises de mesures, elle améliore significativement son score brut de 13 points, signe d'une meilleure motricité fine et *d'une meilleure coordination visuo-motrice* (Mc Nemar= 10.227, $p=0.0014$).

Il a été constaté, dans les bilans antérieurs, que ses *compétences attentionnelles* étaient problématiques. Elles ont été appréciées à travers la passation du barrage des cloches de la BALE et mobilisées durant toutes les séances. D'un point de vue qualitatif, il en ressort qu'elle est, au fil des séances, de plus en plus capable de se concentrer sur une tâche, et ce sans se décourager. Est-ce grâce au fait qu'elle se familiarisait avec nous ? Est-ce grâce à sa médication (Rilatine) instaurée au cours de l'année ? D'un point de vue comportemental, elle est apparue comme une enfant volontaire et appliquée. Lorsque ses compétences attentionnelles sont objectivées, on constate qu'à la tâche des cloches (BALE), elle trouve 22 cloches sur 35 en prétest, ce qui est une performance faible (pc 15-20). Au posttest, elle ne trouve que 18 cloches, ce qui est cette fois-ci déficitaire (pc<5). Cette régression est le signe d'un maintien de compétences attentionnelles labiles.

La reconnaissance visuelle a été appréciée à l'aide de l'exercice de figures entremêlées soumis dans le cadre du programme de rééducation. Il permet d'avoir une appréciation des compétences perceptives visuelles et des capacités visuo-constructives (BALE 2010, *manuel*, p 10). À cet exercice, Kelly est capable de retrouver rapidement les animaux recherchés mais lorsqu'il s'agit d'en tracer les contours, on remarque qu'elle englobe des traits n'appartenant pas à l'animal. C'est donc un signe de la présence de difficultés au niveau de la reconnaissance visuelle.

La tâche de comparaison de séquences de lettres de la BALE nous donne une information au sujet des *capacités oculomotrices*. A cette épreuve, Kelly obtient des résultats régressifs mais tous deux situés dans la norme (+0.8 ET ; -1.07 ET). Cette différence de résultat peut, du moins en partie, être expliquée par sa labilité attentionnelle susmentionnée. Malgré cette différence de résultats, tous deux semblent montrer que Kelly est capable de traiter séquentiellement des séquences de lettres.

La faculté de *localisation spatiale* de Kelly semble déficitaire. En effet, elle rate le subtest orientation de la NEPSY-II (pc 11-25 ; pc 3-10). Sachant que cette faculté de localisation est dépendante des fonctions oculomotrices, spatiales et visuo-attentionnelles qui sont, pour les deux dernières déficitaires, il n'est pas étonnant que la localisation spatiale en soit à son tour gênée.

d) Au niveau du langage écrit et oral et de la lecture :

On observe que son *niveau de lecture* est en prétest comme en posttest fortement en deçà de ce qui est attendu chez les enfants de son âge (lecture de mots fréquents irréguliers : - 2 ET ; réguliers : -3 ET ; pseudomots : - 1.6 ET) (lecture de texte : -2.8 ET) (LUM : -2.2 ET). En posttest, certains scores mais surtout ses temps d'exécution sont le signe que son niveau de lecture progresse.

Les prérequis (*conscience phonémique*) à la lecture sont mesurés à l'aide des tâches : discrimination phonémique de la BALE et rimes de la BALE. A la première tâche, Kelly obtient des scores situés dans la moyenne. A la seconde tâche, on constate que Kelly s'est améliorée. On en déduit que ses facultés de jugement de rimes et de suppression syllabique se sont normalisées. Ces quelques résultats démontrent que Kelly n'éprouve plus de difficultés en amont de la lecture.

Au niveau de la tâche de répétitions de mots de la BALE, Kelly semble régresser entre le pré- et le posttest : -1 en répétition de mots, -2 en répétition de pseudomots, -3 en répétition de

logatomes. La répétition de mots chez Kelly était déjà en prétest quasi-déficitaire (-1.87 ET), signe donc que le mécanisme de *décodage-encodage audiophonatoire* était déjà instable en prétest. A présent, on constate que ce mécanisme n'est pas suffisamment acquis.

A la tâche de fluence phonologique de la BALE, Kelly trouve 3 mots en prétest (-1.63 ET) et 4 mots en posttest (-1.31 ET). Ses performances s'avèrent être faibles (-1.63 ET ; -1.31 ET). À la tâche de dénomination rapide d'images de la BALE, ses performances passent de (-1.45 ET) à (-0.77 ET). A la lumière des résultats obtenus à ces deux tâches, on note que *l'accès phonologique* de Kelly s'améliore petit à petit et tend à se normaliser.

En résumé, on peut dire que Kelly dispose des bases nécessaires à la lecture (conscience phonologique). Cependant, on constate que son décodage est encore laborieux et non-automatisé. La voie d'assemblage nécessite donc d'être renforcée.

▪ **Analyse des lignes de base**

a) Bloc de rééducation n°1 : poursuites oculaires

Au niveau des poursuites, on remarque que Kelly bouge la tête pour réaliser les exercices, surtout ceux de lignes entremêlées qui sont pour elles très difficiles. Elle est capable de suivre un tracé ou une ligne et une cible en mouvement. Pour l'ensemble du bloc de rééducation, elle était concentrée et appliquée. Malgré sa concentration, on remarque des fautes d'inattention dans son testing en pré et posttest, on note également une fatigabilité lors des séances et surtout une lenteur pour compléter les exercices (surtout pour les labyrinthes).

En ce qui concerne la ligne de base, on voit que Kelly a pris beaucoup plus de temps en séance n°4 qu'en séance n°1. Elle effectue la tâche de labyrinthe de fin de bloc (séance n°4) en 102 secondes supplémentaires. Une des causes est le fait que, (comme la plupart des autres enfants) elle traçait ses demi-tours lorsqu'elle se trompait de chemin et ce seulement pour le labyrinthe de la deuxième mesure (séance n°4). Etant donné ses difficultés en motricité fine, on comprend que ce fonctionnement lui ait demandé plus de temps (voir *figure 44*). Une autre raison de sa lenteur est le fait, qu'en début de bloc comme en fin de bloc, Kelly n'est pas capable de prendre du recul pour anticiper les voies sans issues dans les différents labyrinthes. C'est donc au niveau de la planification de l'action que Kelly, comme d'autres enfants, a « perdu » du temps. L'erreur la plus illustrative est la n°5 du labyrinthe commise en prétest à la ligne de base où elle passe

littéralement à côté de la sortie pour continuer son chemin dans une voie sans issue (voir figure 45). Ensuite, on regarde les types d'erreurs. À ce niveau, on remarque qu'elle s'est nettement améliorée car la première fois qu'elle réalise ce labyrinthe, Kelly traverse les murs à trois reprises (voir figure 45). Or la seconde fois qu'elle complète ce labyrinthe, elle ne commet plus ce type d'erreur (voir figure 44). On suppose donc que Kelly s'est concentrée sur sa coordination visuo-motrice plutôt que sur la sortie du labyrinthe.

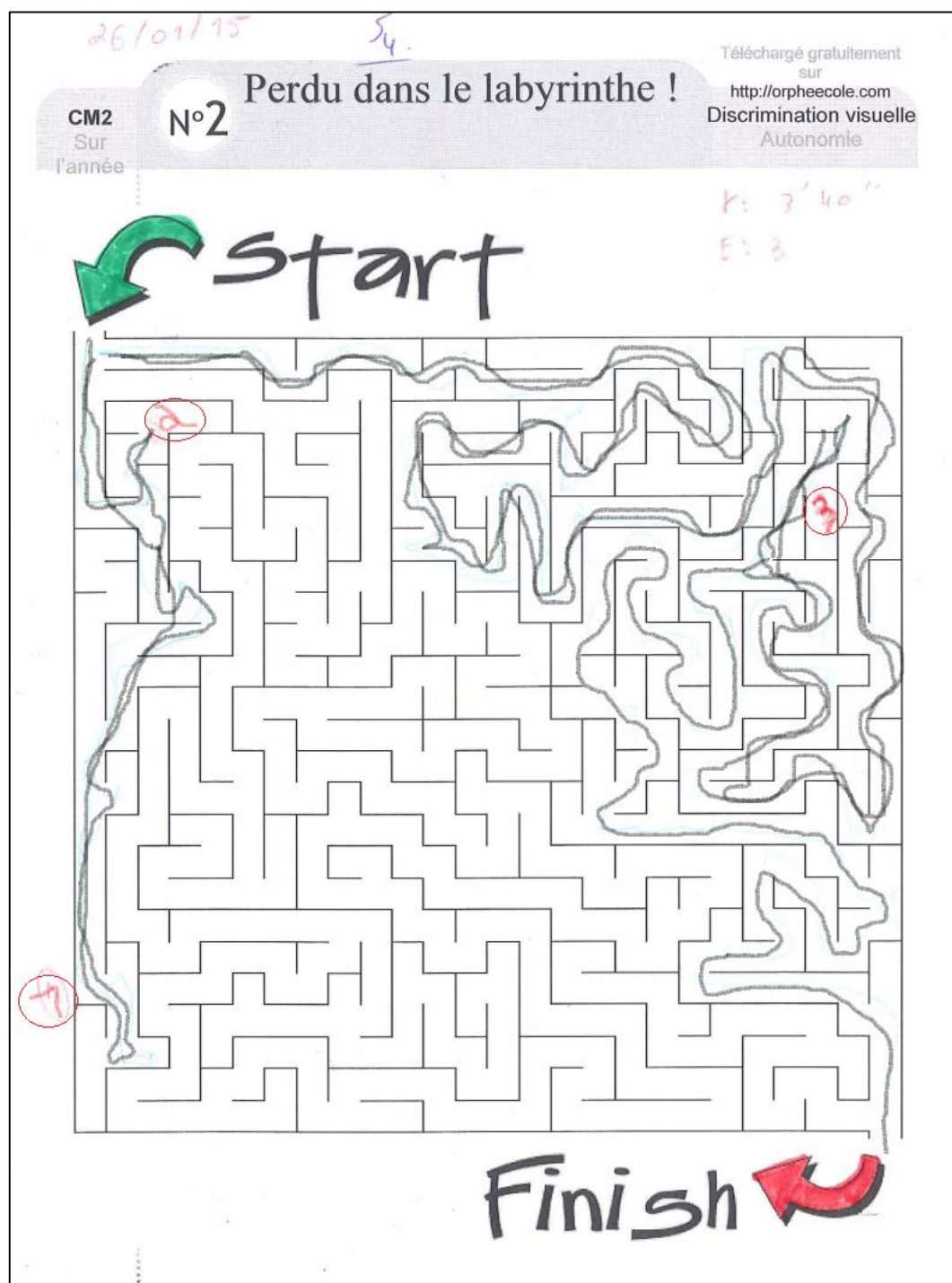


Figure 44 : Ligne de base du bloc des poursuites réalisée par Kelly en fin de séance n°4

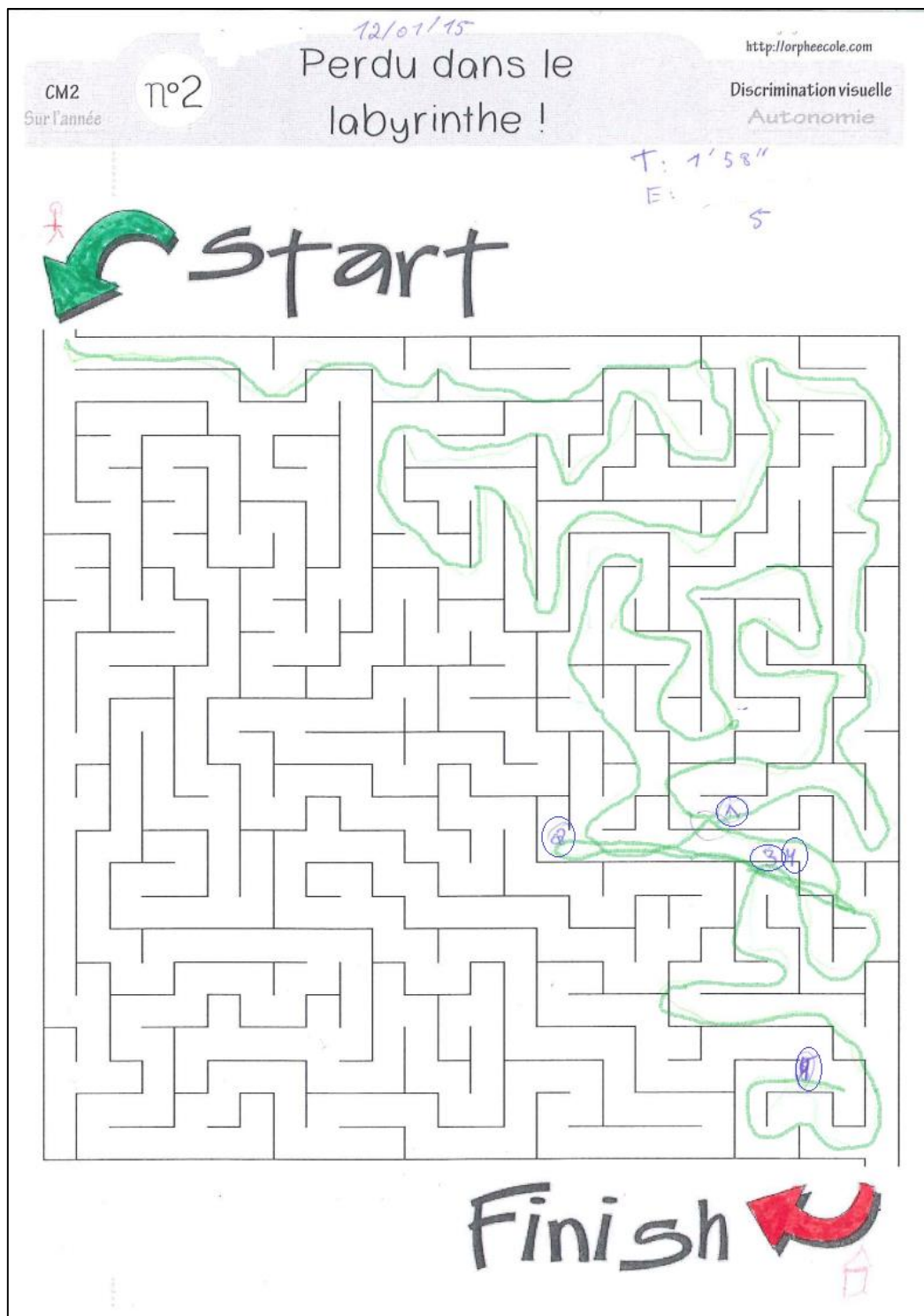


Figure 45: Ligne de base du bloc des poursuites réalisée par Kelly en fin de séance n°1

b) Bloc de rééducation n°2 : saccades oculaires

Au niveau des saccades, Kelly semble bénéficier de ce bloc de rééducation. A l'appui, nous constatons qu'en ce qui concerne les exercices de lignes de base du bloc de rééducation ciblant les saccades oculaires, Kelly complète 11 lignes supplémentaires correctes et ce, dans le même temps imparti. Cette amélioration est considérée comme significative (Mc Nemar= 4.9, $p=0.0267$). Cependant, il est à noter que Kelly commet beaucoup d'erreurs lors de cette épreuve. C'est donc le signe d'une meilleure vitesse d'exécution mais pas de qualité. C'est d'autant plus sûr qu'on sait qu'elle préfère favoriser la qualité plutôt que la quantité.

c) Bloc de rééducation n°3 : exploration visuelle

Lors de l'exercice (cache-cache des monstres n°2) servant de ligne de base et présenté à la fin de la séance n°1 du bloc de rééducation visant l'exploration visuelle, Kelly déclare avoir fini au bout de 4min30 seulement. Elle montrait des signes d'impatience et d'abandon. Elle fait preuve de compétences dans la moyenne (score de 11) mais surtout qui ont stagné. A première vue, Kelly donne l'impression de ne pas avoir bénéficié des séances. Lors de la description de scène visuelle de la plage, Kelly a fonctionné de proche en proche (voir figure 46). Lors de la description de scène du restaurant, elle utilise une stratégie similaire mais qui ne sort pas de l'ordinaire car les autres enfants ainsi que les personnes contrôlées ont aussi d'abord décrit les personnes assises en premier plan, puis les personnes en second plan. Il est tout de même à noter qu'elle commence par citer le sel et le poivre ainsi que les assiettes et les couteaux avant de dire : « Il y a un monsieur et une madame », pour enfin déduire : « Ils mangent et boivent ». Jusqu'à maintenant, un bénéfice de ces séances n'a pu être objectivé mais ces quelques notes laissent à penser qu'un travail peut être réalisé sur les stratégies d'exploration sur papier, afin d'être certain d'observer tous les éléments constitutifs.

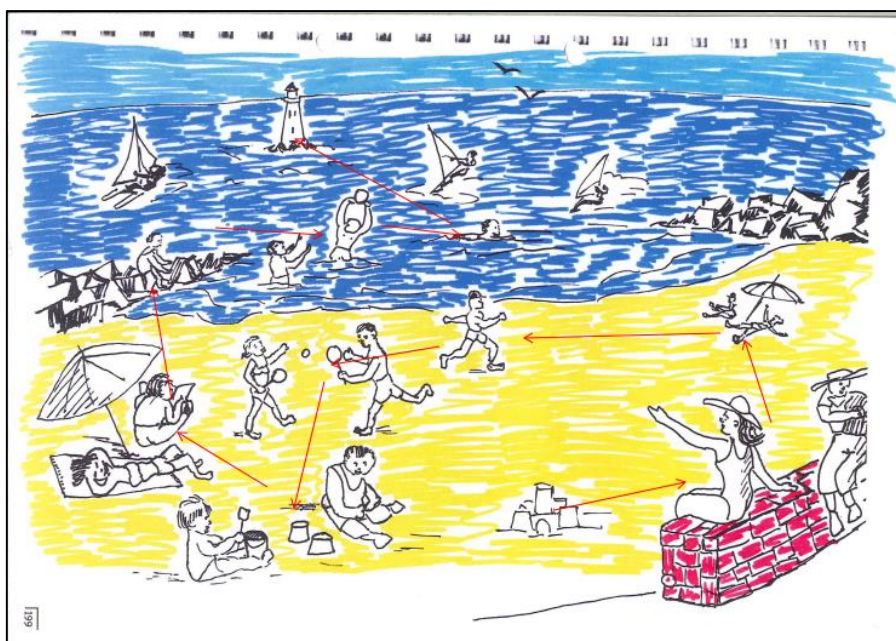


Figure 467: Exercice de description de scène visuelle complexe réalisé par Kelly

Légende : lignes rouges = ordre de description suivit par Kelly (départ du château de sable)

■ Conclusion

Nous avons constaté que la motricité fine de Kelly s'est améliorée mais reste clairement déficitaire.

L'aspect *plus perceptif* du traitement visuospatial se situe dans la moyenne faible. Il apparaît aussi qu'en ce qui concerne les *aspects visuospatiaux* et *visuo-constructifs*, Kelly éprouve de réelles difficultés.

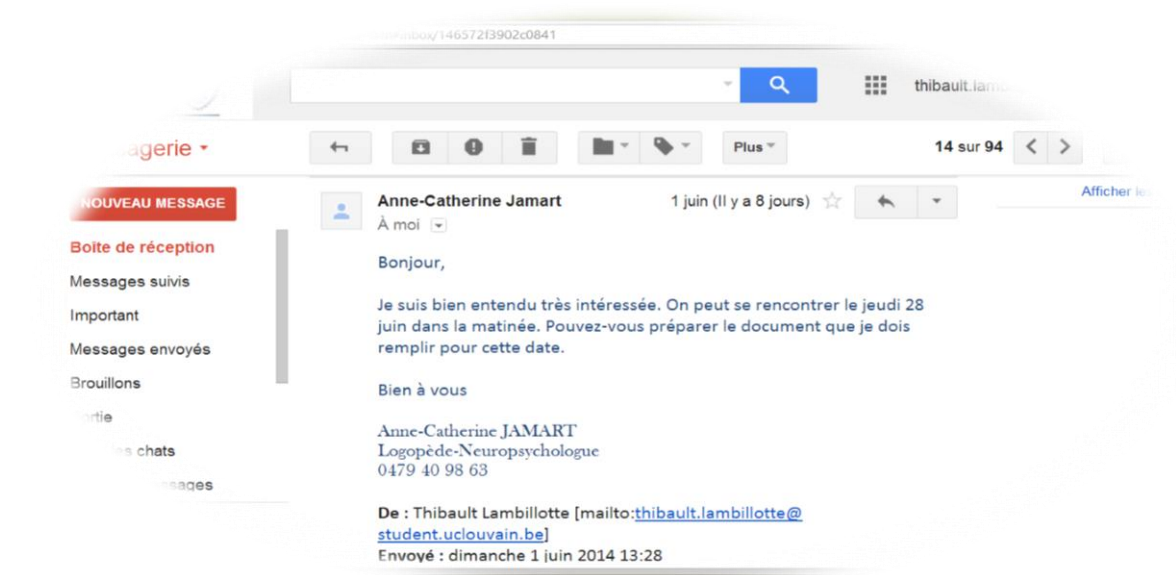
Nous avons constaté que sa *coordination visuo-motrice* semble nettement meilleure en posttest. Il apparaît aussi qu'elle est capable de *traiter séquentiellement* des séquences de lettres. D'un autre côté, nous relevons des signes quant à la présence de difficultés au niveau de la reconnaissance visuelle et de la localisation spatiale.

Nous avons mesuré un *niveau de lecture* fortement en deçà de ce qui est attendu pour son âge mais qui est en cours d'amélioration. Les résultats de Kelly nous portent à croire qu'elle n'éprouve plus de difficultés en amont de la lecture (*conscience phonémique*). Le mécanisme de *décodage-encodage audiophonatoire* n'est, d'un autre côté, pas encore suffisamment acquis mais *l'accès phonologique* de Kelly s'améliore petit à petit et tend à se normaliser.

Enfin, nous n'avons pas vraiment pu objectiver une amélioration au niveau du bloc de rééducation des *poursuites* car Kelly est plus lente la seconde fois mais ne fait plus de graves

erreurs. Au niveau des *saccades*, Kelly semble bénéficier de ce bloc de rééducation. Nous avons mesuré un même score aux lignes de base du bloc des séances de rééducation de l'exploration visuelle, par conséquent nous n'avons pu objectiver un réel bénéfice à ce bloc.

8. Annexe n°8 : lettre de garantie d'accès à la population particulière



Pièce jointe :

Uccle, le 02/06/2014

Madame, Monsieur,

Je soussignée, JAMART Anne-Catherine, accepte que Monsieur LAMBILLOTTE puisse tester et prendre en charge des enfants de notre établissement d'enseignement spécialisé de type 8 dans le cadre de son projet de mémoire sur la dyspraxie.

JAMART Anne-Catherine
Logopède et neuropsychologue

Résumé

Le présent travail est scindé en deux parties distinctes. La première tente de définir la dyspraxie visuospatiale (DVS) et expose les pistes pour poser son diagnostic. Cette partie reprend les principales étiologies présumées de ce trouble d'apprentissage et en décrit les répercussions multiples sur les aspects psychologique, social et scolaire des enfants DVS. À l'heure actuelle, les cliniciens proposent à ces enfants toutes sortes d'aménagements, de réaménagements, de stratégies de compensations ou rééduquent l'une ou l'autre des fonctions déficitaires dans le but de les aider dans ces différents domaines. Cependant, notre constat est que les études scientifiques manquent afin de prouver l'efficacité de ces prises en charge.

La seconde partie présente la méthodologie de l'étude qui a tenté de pallier cette lacune. Nous avons donc tâché de répondre à la question : « Doit-on continuer à pallier les diverses difficultés rencontrées par ces enfants, ou doit-on attaquer le problème plus en amont, en entraînant les fonctions déficitaires ? ». En résumé, l'objectif principal de ce mémoire a été de mesurer l'efficacité d'un programme d'entraînement des fonctions neurovisuelles et oculomotrices d'enfants atteints de dyspraxie visuospatiale. Étant donné le lien étroit existant entre l'intégrité des systèmes visuels et le niveau de lecture, nous espérions observer un effet direct et bénéfique sur la lecture, les capacités oculo-manuelles et les stratégies du regard chez sept enfants atteints de DVS.

Les résultats de nos analyses de groupe et de nos études de cas montrent que nos participants s'améliorent à la tâche de copie de figures, à la tâche de coordination œil-main, aux tâches de lecture ainsi qu'au bloc de rééducation des saccades et à celui de l'exploration de scènes visuelles complexes. Ces améliorations sont des signes encourageants et nous poussent à croire qu'il serait possible de confectionner un programme plus spécifique et complet capable de cibler en amont les problèmes et par conséquent, d'aider l'enfant DVS dans ses difficultés.